Tome XII (1925) N° 1 Janvier-Mars 1925

REVUE
DE
PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET
D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

Paraissant tous les trois mois

Abonnement. — Pour les personnes étrangères à la Société, le prix de l'abonnement est de **18** francs pour la France et de **22** francs pour l'étranger; il doit être adressé au Trésorier au Siège Social.

Communications. — Les communications doivent être adressées à M. FOEX, *Secrétaire général*, Station de Pathologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris-XIV^e^

Séances. — Les séances de la Société ont lieu, au Siège Social, le premier vendredi de chaque mois. Ces séances sont suspendues pendant les mois d'août et de septembre.

*Siège Social : 63, rue de Buffon, PARIS-V^e^*

SOMMAIRE

Liste générale des membres, p. 1. — Séance du 9 janvier 1925, p. 19. — V. Ducomet, Les Rouilles des Céréales en automne et en hiver, p. 21. — Séance du 7 février 1925, p. 28. — Moreau, Les maladies des céréales à la Station de Sélection de Semences du Massif Central en 1924, p. 31. — Delassus, Une invasion de *Decticus albifrons* Fab. dans la région de Maillot, p. 38. — L. Semichon, Sur l'Anguillule de la Betterave, *Heterodera Schachtii* Schmidt dans les tubercules provenant du Maroc, p. 40. — B. Trouvelot et F. Willaume, Sur un nouveau principe de pulvérisateur utilisant la chaleur comme force dynamique et activante (brouillards tièdes surhumidifiés), p. 44. — Maresquelle, Compte-rendu des Rouilles des Blés à Bellevue en 1924, p. 56. — Séance du 6 mars 1925, p. 58. — V. Ducomet, Nouvelles observations sur les Rouilles, p. 60. — Et. Foex, Quelques mots sur les Erysiphacées, p. 65. — Goyot, De l'existence de formes pycnidienne chez *Ophiobolus graminis* Sacc. et *Ophiobolus herpotrichus* (Fr.) sacc. p. 74. — Erwin F. Smith, Les maladies bactériennes des plantes, p. 82. — *Bibliographie* : E. Marchal, Éléments de Pathologie végétale appliquée à l'Agriculture et à la Sylviculture, p. 92.

LISTE GÉNÉRALE DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE VEGÉTALE

ET

D'ENTOMOGIE AGRICOLE DE FRANCE

Bureau pour l'année 1925

Président : M. Molliard, Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté des Sciences de Paris.

Vice-Président : M. Lesne, Assistant d'Entomologie au Muséum d'Histoire Naturelle.

Secrétaire général : M. Et. Foex, Directeur de la Station Centrale de Phytopathologie et de Parasitologie végétale.

Secrétaires : M. A. Maublanc, Chef des Travaux à l'Institut National Agronomique.

M. P. Vayssière, Directeur-Adjoint de la Station Centrale d'Entomologie de Paris.

Trésorier : M. Lhoste, 60, quai des Carrières, à Charenton (Seine).

Archiviste : M. J. Magrou, Chef de Laboratoire à l'Institut Pasteur.

Conseil d'Administration

Bois, Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle.

Capus, Député de la Gironde, ancien Ministre de l'Agriculture.

Costantin, Membre de l'Institut, Professeur au Muséum d'Histoire naturelle.

Dangeard (P.-A.), Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne.

Fron, Professeur à l'Institut National Agronomique.

Mangin (L.), Membre de l'Institut, Directeur du Muséum d'Histoire naturelle.

Marchal (P.), Membre de l'Institut, Directeur de la Station centrale d'Entomologie de Paris.

Marié (P.), Chef du Service Entomologique de la Société des Agriculteurs de France.

Patouillard, Docteur en Pharmacie.

Picard, Maître de Conférences à la Sorbonne.

Rabaud, Professeur à la Sorbonne.

Semichon, Docteur ès Sciences.

Membres de la Société

Alabouvette (L.), Ingénieur agricole, Préparateur phytopathologiste ; Station d'Avertissements agricoles, Domaine de Bel-Air, à Montpellier (Hérault).

Alaphilippe, Répétiteur à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon (Seine-et-Oise).

Allorge (P.), Docteur ès Sciences, Préparateur au Muséum d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Cryptogamie, 63, rue de Buffon, Paris (5e).

Arnaud (G.), Docteur ès Sciences, Directeur-Adjoint de la Station Centrale de Phytopathologie et de Parasitologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e). *Ancien Secrétaire général.*

Arnaud (Mme G.), Station Centrale de Phytopathologie et de Parasitologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

Aufrère (G.), Professeur de Chimie à l'Ecole Nationale d'Industrie laitière de Mamirolle (Doubs).

Ayoutantis (A.), Ingénieur agricole de l'Institut Agronomique de Gembloux, 19, rue Alexandre-le-Grand, Athènes (Grèce).

Bachala (L.), Directeur des Services Agricoles du Gers, 1, rue de Metz, à Auch (Gers).

Bache-Weig (Mlle Sara), 4, rue de Chevreuse, Paris (6e).

Bancaud (G.), Docteur en Pharmacie à Chartres (Eure-et-Loir).

Barbey (A.), Expert-Forestier, à Montcherraud-sur-Orbe, Canton de Vaud (Suisse).

Barbier (Mlle A.-M.), Préparateur à la Station Centrale de Phytopathologie et de Parasitologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

Basset (J.), 7, rue Yvon-Villarceau, Paris (16e).

Beauverie (J.), Professeur à la Faculté des Sciences de Lyon (Rhône).

Bengli-Papazian (Ch.), 12, rue Césarion ; Halte Cléopâtre, Ramleh, Alexandrie (Egypte).

Bernard, Professeur d'Agriculture, 62, rue Benoîte-Vincent, à Béthune (Pas-de-Calais).

Bessil, 25, avenue des Gobelins, Paris (13e).

Bezssonoff (N.), 5, rue Marc-Bachet, à Colombes (Seine).

Biers (P.), Préparateur au Muséum d'Histoire Naturelle, 63, rue de Buffon, Paris (5e).

Blanchard (E.), Directeur des Services Agricoles à Versailles (Seine-et-Oise).

Blaringhem (L.), Professeur à la Sorbonne, 40, boulevard du Montparnasse, Paris (14e).

Bois (D.), Professeur au Muséum, Laboratoire de Culture, 61, rue de Buffon, Paris (5e).

Bolivar, Directeur del Museo nacional de Sciencas Naturales, 20, passo de Recoleto, Madrid (Espagne).

Bolle (Mlle la Dr P.-C.), au Bureau Central des Cultures pures de champignons, Javalaan, 4, Baarn (Hollande).

Bonafé, Directeur de l'Institut Agricole d'Algérie, à Maison-Carrée, par Alger.

Bonnet (R.), Préparateur à la Faculté des Sciences, Institut de Physiologie générale, rue de l'Université, à Strasbourg.

Borel (Dr), Directeur de l'Institut de Bactériologie, 3, rue Kœberlé, à Strasbourg.

Bose (Dr S.R.), M.A. D.S.C. F.L.S., Professeur de Botanique à Carmichael Medical College de Calcutta (Indes).

Bouvier (E.-L.), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum, 45 *bis*, rue de Buffon, Paris (5e). *Ancien Président.*

Bovet (A.), 16, rue de l'Arquebuse, à Autun (Saône-et-Loire).

Boyer (G.), Professeur honoraire de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier, 90, rue de Paris, à Houdan (Seine-et-Oise).

Brethes (J.), Mar Chiquita, 5033, General Urquiza F. C. C. A.), Buenos-Ayres (République Argentine).

Brosse (M.), Jardinier-Chef de l'Ecole Professionnelle de Sacuny-Bernicot, par Saint-Genis-Laval (Rhône).

Buffon (A.), Service de l'Agriculture, Basse-Terre (Guadeloupe).

Bunyard (George Fl. S.), 25, Bower Mount Road, Maidstone (Angleterre).

Burr (A.), Conservateur du Musée Zoologique, Assistant à la Station Entomologique, 29, boulevard de la Victoire, Strasbourg.

Butler (Dr E.-J.), Director of Imperial Bureau of Mycology, 17, kew Green, Kew (Surrey) (Angleterre).

Capus (J.), Directeur honoraire de la Station de Pathologie végétale de Cadillac (Gironde), Député de la Gironde, ancien ministre de l'Agriculture, 5, rue Montcalm, Paris (18e). *Ancien Président.*

Cavadas (D.), Directeur de la Station de Pathologie végétale de Lechonia, par Volo (Grèce).

Chabrolin (Ch.), Ingénieur agronome, 2, rue de Toulon, à Tunis (Tunisie).

Chalas (A.), 14, rue Angélique-Vérien, Neuilly-sur-Seine (Seine).

Chappelier (A.), Ingénieur agronome, Docteur ès Sciences, 5, avenue Pierre-Curie, à Saint-Cyr-l'Ecole (Seine-et-Oise).

Charpentier (Ch.), Correspondant du Service des Epiphyties, 164, boul. du Montparnasse, Paris (14e).

Chassignol (F.), Instituteur à la Boulaye, par Toulon-sur-Arroux (Saône-et-Loire).

Chateau (E.), Instituteur retraité à Charrerey, par Saint-Léger-sur-Dheune (Saône-et-Loire).

Chatenier (J.), Saint-Bonnet-du-Val-Clérieux, par Crépol (Drôme).

Chauzit (J.), Directeur des Services Agricoles, Chartres (Eure-et-Loir).

Chevallier (Abbé), Chanoine à Autun, Président de la Société des Sciences Naturelles, 8, rue Notre-Dame, à Autun (Saône-et-Loire).

Chifflot (J.), Docteur ès Sciences, Chargé de Cours à la Faculté des Sciences, Directeur des Cultures du Parc de la Tête-d'Or, à Lyon (Rhône).

Chopard (L.), 2, square Arago, Paris (13e).

Chrestian, Professeur à l'Institut Agricole de Maison-Carrée, près Alger (Algérie).

Cochet-Cochet, Rosiériste à Courbert (Seine-et-Marne).

Corbière, 70, rue Asselin, à Cherbourg (Manche).

Costantin (I.), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum, 55, rue de Buffon, Paris (5e).

Cotte (J.), Professeur à l'Ecole de Médecine, 213, rue d'Endoume, à Marseille (Bouches-du-Rhône).

Crépin (Ch.), Directeur de la Station d'avertissements agricoles de Clermont-Ferrand, Domaine de « Mon Désir », par Montferrand (Puy-de-Dôme).

Dangeard (P.-A.), Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne. *Ancien Président.*

Dangeard (Pierre), Docteur ès Sciences, Préparateur à la Faculté des Sciences, Laboratoire de Botanique. 1, rue Victor-Cousin, Paris (5e).

Danyzs (Dr), Institut Pasteur, 22, rue Dutot (Paris (13e).

Debreuil (Ch.), Secrétaire de la Société Nationale d'Acclimatation, 25, rue de Châteaudun, Paris (8e).

Decrock (Elie), Professeur à la Faculté des Sciences, place Victor-Hugo, à Marseille (B.-du-R.).

Delafield (Maturin), 29, avenue Davel, à Lausanne (Suisse).

Delamarre de Monchaux (Comte), 6, rue de Bellechasse Paris (7e).

Drayton (Franck Lisle), Pathologiste, Division de Botanique, Ferme d'Expérimentation, Ottawa (Canada).

Duboys (Ch.), Professeur à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Rennes (Ille-et-Vilaine).

Ducomet (V.), Professeur à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon, 85, rue des Chantiers, à Versailles (Seine-et-Oise).

Dufrenoy (J.), Ingénieur agronome, Docteur ès Sciences, Préparateur à la Station centrale de Phytopathologie et de Parasitologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

Duport (L.), Chargé de la Station Entomologique de Cho-Ganh (Tonkin).

Eberhardt, Professeur à la Faculté des Sciences de Besançon (Doubs).

Ecole Moyenne Pratique d'Horticulture et d'Agriculture de l'Etat, à Vilvorde (Belgique).

Eftimiou-Tchavov (Mlle Panca), 7, rue Thénard, Paris (5e).

Falcoz (L.), Docteur de l'Université de Lyon, Pharmacien, rue de l'Eperon, à Vienne (Isère).

Mc Farland (Professeur Frank T.C.), Head of the Department of Botany, University of Kentucky, Lexington Kentucky (U.S.A.).

Faure (J.), Ingénieur agronome, Préparateur à la Station Entomologique du Sud-Est, 22, avenue Clemenceau, à Saint-Genis-Laval (Rhône).

Ferrière (Ch.), Division Entomologique, Museum d'Histoire Naturelle, 48, rue Hallwye, Berne (Suisse).

Feytaud (Dr J.), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences, Directeur de la Station Entomologique de Bordeaux, Institut de Zoologie, cours de la Marne, Bordeaux (Gironde).

Foëx (Et.), Directeur de la Station Centrale de Phytopathologie et de Parasitologie végétales, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e). *Secrétaire général.*

Franchini (Dott. G.), Clinica s. Orsola, Bologna (Italie).

Fron (G.), Professeur à l'Institut agronomique, 16, rue Claude-Bernard, Paris (5e).

Frontard, Proviseur honoraire à Talant (Côte-d'Or).

Gaillat (Mlle), 3, rue Francisco-Ferrer, à Persan (Seine-et-Oise).

Gain (F.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences, Directeur de l'Institut Agricole, Place Carnot, à Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Garbowsky (L.), Chef de la Section des Maladies des Plantes, Institut Agronomique de l'Etat, à Bydgoszcz (Pologne).

Gard (M.), Docteur ès-Sciences, Directeur de la Station de Pathologie végétale de la Grande-Ferrade, 20, cours Pasteur, à Bordeaux (Gironde).

Gaudineau (Mlle M.), Ingénieur agronome, Préparateur à la Station Centrale de Phytopathologie et de Parasitologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

Gaumont (L.), Professeur d'Agriculture, Directeur de la Station Entomologique de Chalette-Montargis (Loiret).

Gautier (Dr Cl.), Ex-Chef des Travaux à la Faculté de Médecine, 34, rue Tupin, à Lyon (Rhône).

Gervais (Prosper), 19, rue Casimir-Perier, Paris (7e).

Gèze (J.-B.), Ingénieur agronome, Docteur ès-Sciences, 8, rue du Cannau, à Montpellier (Hérault).

Gram (Ernst), Statens-Plantepathologiske, Forsog Lingby (Danemark).

Guffroy (Ch.), Ingénieur agronome, 17, rue Civiale, à Garches (Seine-et-Oise).

Guignard (L.), Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté de Pharmacie, 6, rue du Val-de-Grâce, Paris (6e).

Guillemin (F.), à Cormatin (Saône-et-Loire).

Guillen-Garcia (Josa Ma de), Ingénieur en chef de la Station, des Laboratoires et du Musée de Pathologie végétale de Barcelone, Avenia da Princia da Asturias, 4, Barcelone (Espagne).

Guilliermond, Chargé de cours à la Faculté des Sciences (P.C.N.), 12, rue Cuvier, Paris (5e).

Guinier (P.), Professeur, Directeur de l'Ecole Forestière de Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Güssow (Dr), Botaniste du Dominion, Ferme Expérimentale, à Ottawa (Canada).

Guyot (L.), Ingénieur agronome, Préparateur à la Station Centrale de Phytopathologie et de Parasitologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

Havard-Duclos, Ingénieur agronome, Ingénieur adjoint d'Agriculture, Station d'Ivoloïna, Tamatave (Madagascar).

Hée, Préparateur à l'Institut Botanique de l'Université de Strasbourg.

Heim (R.), Ingénieur des Arts et Manufactures, 96, rue Nollet, Paris (17e).

Herbault (J.), Ingénieur agronome, chez M. Baroudi, à Hamah (Syrie).

Hiotis (B.), Ingénieur agricole, 4, rue Galice Bey, à Alexandrie (Egypte).

Hockey (J.-F.), Pathologist in Charge, Field Laboratory of Plant Pathology, Dominion Experimental Farms, Kentville N.S. (Canada).

Hoffmann (P.), Chimiste en chef de la Blanchisserie et Teinturerie, 34, rue de la Gare, à Thaon-les-Vosges (Vosges).

Houard (C.), Directeur de l'Institut Botanique, Professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg.

Humphrey, Pathologist, old Soils Building, Madison (Wisconsin) U.S.A.

Hursh (Ch.), Pathologist, Bureau of Plant Industry, Institut Pasteur, 25, rue Dutot, Paris (15e).

Isaakidès (C.-A.), Inspecteur général de l'Agriculture, Chef du Service Phytopathologique, à Athènes (Grèce).

Jaczewski (Professeur A. de), Membre correspondant de l'Académie des Sciences de Russie, Directeur de l'Institut de Pathologie végétale, Perspective anglaise, n° 29, à Léningrad (Russie)

Joessel (P.-H.), Licencié ès Sciences, Préparateur à la Station d'Agronomie et de Phytopathologie, 92, rue Joseph-Vernet, à Avignon (Vaucluse).

Jones, (Dr L.-R.), College of Agriculture of The University of Wisconsin, Madison (Wisconsin) U.S.A.

Jorstad (Ivar), Statsmykolog, Christiana (Norvège).

Kerel, Professeur à l'Ecole d'Agriculture de Cibeins, par Mizérieux (Ain).

Killian (Ch.), Maître de Conférences de Botanique à la Faculté des Sciences, 15 *ter*, rue de la Forêt-Noire, à Strasbourg.

Klika (Jaromir), Professeur agrégé de l'Ecole Polytechnique de Prague, Kosire 333, Prague (Tchécoslovaquie).

Kyritsis (S.), Agricultural Department, Nicosie (Chypre).

Labergerie (G.), Clos de Fontliasmes, par Lussac-le-Château (Vienne).

Lasnier, Ingénieur agronome, Agrégé de l'Université, 15, rue Louis-Braille, Paris (12e).

Latière (H.), Directeur de Station des Epiphyties, Ministère de l'Agriculture, 42 *bis*, rue de Bourgogne, Paris (7e).

Laurent (F.), Inspecteur général de l'Agriculture, 63, rue de Varenne, Paris (7e).

Lavergne (G.), Directeur du Laboratoire des Compagnies Fermières de Vichy, 16, rue Lucas, à Vichy (Allier).

Lecaillon (A.), Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse (Haute-Garonne).

Lecomte (H.), Membre de l'Institut, Professeur au Museum, 24, rue des Ecoles, Paris (5e).

Mc Leed (D.-J.), M.A. Officer in Charge, Dominion Plant Pathological Laboratory Fredericktown, New Brunswick (Canada).

Lemée (E.), 5, ruelle Taillis, à Alençon (Orne).

Lemée (H.), Pharmacien, 62, r. de la Réunion, Paris (20e).

Lemesle (R.), Docteur en Médecine, 33, rue Madame, Paris (6e).

Lemoine (E.), 140, rue du Montet, à Nancy (Meurthe-et Moselle).

Lemoine (Mme P.), Docteur ès-Sciences, 71, rue de Rennes, Paris (6e).

Lesne (A.), Etablissements Malétra, 11, rue de la Boétie, Paris (8e).

Lesne (P.), Assistant d'Entomologie au Museum, 45 *bis*, rue de Buffon, Paris (5e). *Vice-Président.*

Lhoste (L.), 60, quai des Carrières, à Charenton (Seine). *Trésorier.*

Lienhart, Chef des Travaux de Zoologie à la Faculté des Sciences, 2, place Carnot, à Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Likhité, Assistant College Fergueson, Poona, Institut de Botanique, rue de l'Université, à Strasbourg.

Linas (L.), Ingénieur agricole, Docteur en droit et en Médecine, 9, boulevard de l'Observatoire, Montpellier (Hérault).

Loubet (A.), Inspecteur divisionnaire, Services Agricoles de la Compagnie des Chemins de fer du P.-L.-M., 20, boulevard Diderot, Paris (12e).

Lutmann (B.), Ph. D. Professor of Plant Pathology Agricultural College Vermont University, Burlington (Vermont) U. S. A.

Magrou (Dr), Docteur ès Sciences, Chef de Laboratoire, Institut Pasteur, 25, rue Dutot, Paris (15e). *Archiviste.*

Maige (L.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Lille (Nord).

Mail (R.), 76, rue Thiers, Le Havre (Seine-Inférieure).

Maire (R.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences d'Alger (Algérie).

Malençon (G.), 30, rue Antoinette, Paris.

Mangin (L.), Membre de l'Institut, Directeur du Museum d'Histoire Naturelle, Professeur de Botanique cryptogamique, 57, rue Cuvier, Paris (5e). *Président fondateur.*

Mangin (M.), Inspecteur des Eaux et Forêts, 9, rue Choron, Paris (9e).

MARCHAL (E.), Professeur à l'Institut Agricole de Gembloux (Belgique).

MARCHAL (P.), Membre de l'Institut, Directeur de la Station Centrale d'Entomologie de Paris, 10, rue Claude-Bernard, Paris (5e). *Ancien Président.*

MARESQUELLE (H.-J.), Agrégé de l'Université, Laboratoire de Botanique de l'Ecole normale supérieure, 45, rue d'Ulm, Paris (5e).

MARIÉ (P.), Chef du Service Entomologique de la Société des Agriculteurs de France, 9, rue d'Athènes, Paris (9e).

MARSAIS (P.), Ingénieur agronome, Directeur adjoint de la Station des Recherches Viticoles, 16, rue Claude-Bernard, Paris (5e).

MATSUMOTO, Professeur de Botanique, Boto-Norin, Gako, Marioka (Japon).

MAUBLANC (A.), Ingénieur agronome, Chef des Travaux à l'Institut National Agronomique, 52, boulevard Saint-Jacques, Paris (14e). *Secrétaire.*

MAUNOURY (Dr G.), 26, rue de Bonneval, à Chartres (Eure-et-Loir).

MAURY (L.), Professeur honoraire, 26, rue Simon, à Reims (Marne).

MELHUS (I.-E.), Professor, Head of the Department of Plant Patjology, State College of Agriculture, Ames (Iowa) U.S.A.

MENGEL, Directeur de l'Observatoire, Perpignan (Pyrénées-Orientales).

MIÈGE (E.), Docteur ès-Sciences, Chef de l'Expérimentation Agricole, 67, avenue de Témara, à Rabat (Maroc).

Mc MILLAN (H.-G.), Pathologist of the Bureau of Industry, P. O. 747, Greeley, Colorado (U.S.A.).

MOKRZECKI (Z.), Professeur, Président de la Société Polonaise des Entomologistes, Institut de Protection des Forêts et d'Entomologie, Skierniewice (Pologne).

MOLINAS (E.), Directeur de l'Ecole d'Agriculture d'Antibes (Alpes-Maritimes).

Molliard (M.), Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté des Sciences, Professeur à la Sorbonne, 16, rue Vauquelin, Paris (5e). *Président.*

Moreau (F.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

Morquer (R.), Préparateur à la Faculté des Sciences de Toulouse (Haute-Garonne).

Munié (L.-V.), Licencié ès-Sciences, Propriétaire planteur, 56, boulevard Gambetta, Troyes (Aube).

Navel (H.), Directeur des Jardins de la Ville de Metz (Moselle).

Nicolas (G.), Professeur à la Faculté des Sciences, 17, rue Saint-Bernard, à Toulouse (Haute-Garonne).

Noury, Instituteur à Bois-Guilbert, par Buchy (Seine-et-Marne).

Orton, (Dr W.-A.), Scientific Director and General Manager, Tropical plant research foundation, 1.350, B. Street, S.W. Washington U.S.A.

Paillot (A.), Docteur ès-Sciences, Directeur de la Station Entomologique du Sud-Est, 22, avenue Clemenceau, à Saint-Genis-Laval (Rhône).

Patouillard (N.), Docteur en Pharmacie, 32, avenue de Neuilly, à Neuilly (Seine).

Peglion (V.), Professeur à l'Ecole supérieure d'Agriculture de Bologne (Italie).

Peltereau, Notaire honoraire, à Vendôme (Loir-et-Cher).

Perret (Cl.), Instituteur, Directeur du Champ d'Expériences de Merle, par Saint-Bonnet-le-Château (Loire).

Perrot (E.), Professeur à la Faculté de Pharmacie, 12 *bis*, boulevard de Port-Royal, Paris (14e).

Pételot, Station Entomologique de Cho-Ganh (Tonkin).

Picado (D.), Bactériologiste, Laboratoria del Hopital, San José (Costa-Rica) (Amérique Centrale).

Piel de Churcheville, Laboratoire de Botanique cryptogamique du Muséum, 63, rue de Buffon, Paris (7e).

Pierrhugues (B.), Pharmacien, 2, rue Saint-Antoine, à Hyères (Var).

Pinoy (Dr), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences d'Alger (Algérie).

Van Poeteren (N.), Chef du Service Phytopathologique des Pays-Bas, à Wageningen (Hollande).

Poirault (Professeur G.), Directeur de la Villa Thuret et de la Station de Pathologie végétale, à Antibes (Alpes-Maritimes).

Porter (Professeur Carlos E.), Directeur du Musée et du Laboratoire de Zoologie appliquée de Santiago (Chili).

Poutiers (R.), Chef des Travaux à l'Insectarium de Menton-Garavan (Alpes-Maritimes).

Prunet (A.), Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse (Haute-Garonne).

Pussard (R.), Ingénieur agronome, Préparateur à la Station Entomologique de Rouen (Seine-Inférieure).

Puttemans (A.), rue Mirama, 37, Curvello, Rio-de-Janeiro (Brésil).

Pynaert (C.), Président de la Chambre Syndicale des Horticulteurs Belges, 1, rue de Florence, à Bruxelles (Belgique).

Quanjer (Professeur H.-M.), Laboratorium voor Mykologie en Aardappelonderzoek, Wageningen (Hollande).

Rabaté (E.), Inspecteur général de l'Agriculture, 63, rue de Varenne, Paris (7e).

Rabaud (Dr E.), Professeur à la Sorbonne, 3, rue Vauquelin, Paris (5e).

Raftopoulos (Jean), 78, rue de Corinthe, à Patras (Grèce).

Rambousek (Dr F.), Institut Scientifique de l'Industrie Sucrière, Section Phytopathologique, Prague, Stesovice, Vorechovka 112 (Tchécoslovaquie).

Rangel (Dr E.), Praia de Icarahy, 369, Niteroy, Etat de Rio-de-Janeiro (Brésil).

Raymond (J.), licencié ès-Sciences, Préparateur à la Station de Pathologie végétale de la Grande-Ferrade par Villenave d'Ornon (Gironde).

Régnier (R.), Directeur de la Station Entomologique du Muséum d'Histoire Naturelle, 16, rue Dufay à Rouen (Seine-Inférieure).

Ricome (H.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Poitiers (Vienne).

Rivier (A.), Biologiste à la Station d'Avertissements agricoles, Chemin de la Paillade, Montpellier (Hérault).

Riza (Professeur Ali), Directeur général de l'Agriculture du Gouvernement Ottoman, Angora (Turquie).

Robinson (Wilfrid), Botanical Department, The University of Manchester (Angleterre).

Roblin (Dr), à Flamboin, par Gouaix (Seine-et-Marne).

Routier (H.), Pharmacien, 37, avenue Maurice-Berteaux, à Sartrouville (S.-et-O.).

Roux (E.), Conseiller d'Etat, Directeur de l'Institut des Recherches Agronomiques, 42 *bis*, rue de Bourgogne, Paris (7e).

Sarejanni, Ingénieur agricole, via Felice Cavalotti, Reggio (Italie).

Sartory, Professeur à l'Ecole supérieure de Pharmacie de Strasbourg.

Saulnier (J.), Chef du Service Phytopathologique, Ministère de l'Agriculture, 78, rue de Varenne, Paris (7e).

Savoff (Ch.), Directeur de l'Institut des Recherches Agronomiques, rue Debere, à Sofia (Bulgarie).

Schaechtelin (J.), Préparateur à la Faculté des Sciences, Institut Botanique, rue de l'Université, à Strasbourg.

Scherdlin (P.), Conservateur au Musée Zoologique, Assistant à la Station Entomologique, 29, boulevard de la Victoire, à Strasbourg.

Schribaux (E.), Professeur à l'Institut National Agronomique, Directeur de la Station d'Essais de semences, 4, rue Platon, Paris (15e).

Séabra (A.-F. de), Laboratoria de Patologia végétal, Seccao de Batudos especiais, Coimbra (Portugal).

Séguy, Préparateur d'Entomologie au Museum, 45 *bis*, rue de Buffon, Paris (5e).

Sélariés (P.), Assistant biologique à la Station agronomique de Colmar, 8, rue Kléber, Colmar (Haut-Rhin).

Sémichon (L.), Docteur ès-sciences, 4, rue Honoré-Chevallier, Paris (6e).

Service de l'Agriculture et des Améliorations agricoles, Rabat (Maroc).

Siemazko (Dr Vincent), Professeur à l'Ecole supérieure d'Agriculture, Institut de Phytopathologie, Skierniewice (Pologne).

Simon (R.), Professeur à l'Ecole normale d'Instituteurs de Versailles (Seine-et-Oise).

Simonet (M.), Etablissements Vilmorin-Andrieux et Cie à Verrières-le-Buisson (S.-et-O.).

Société d'Agriculture de Seine-et-Oise, 5,e rue Gambetta, à Versailles (Seine-et-Oise).

Société Centrale d'Agriculture de l'Aveyron, 23, rue Béteille, à Rodez ,Aveyron).

Société d'Horticulture de Saone-et-Loire, à Chalon-sur-Saône (Saône-et-Loire).

Sofonéa (S.), Ingénieur agricole, Station de Pathologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

Sordina (Comte J.), Ingénieur agricole de Corfou (Grèce).

Soursac (L.), Directeur des Services Agricoles, Perpignan (Pyrénées-Orientales).

Stranack (Dr), Professeur, Kral Vinohrady, villa Groben, Prague (Tchécoslovaquie).

Sureya (Mehmed), Sous-Secrétaire d'Etat à l'Agriculture, Angora (Turquie).

Tchétchouk (S.), Ingénieur agricole, Split, Svacicena ul. q. Yougoslavie.

Thuilleaux (J.), Pépiniériste, 41, rue du Vuidi, La Celle-Saint-Cloud (Seine-et-Oise).

Tisserand (L.), Membre de l'Institut, Directeur honoraire de l'Agriculture, 17, rue du Cirque, Paris (8e).

Trouvelot (B.), Ingénieur agronome, Docteur ès-sciences, Préparateur à la Station Centrale d'Entomologie de Paris, 16, rue Claude-Bernard, Paris (5e).

Truffaut (G.), 90 *bis*, avenue de Paris, à Versailles (Seine-et-Oise).

Tschaën (E.), Professeur d'Agriculture, 62, avenue Gambetta à Hyères (Var).

Uvarov (B.), British Museum Natural History, Cromwel Road, London S. W. 7 (Angleterre).

Vanderkam (V.), Directeur de l'Ecole d'Horticulture et d'Agriculture de l'Etat, à Vilvorde (Belgique).

Vayssière (A.), Professeur à la Faculté des Sciences de Marseille (Bouches-du-Rhône).

Vayssière (P.), Ingénieur agronome, Directeur adjoint de la Station Centrale d'Entomologie, 16, rue Claude-Bernard, Paris (5e), *Secrétaire*.

Vermorel (L.), Membre de l'Académie d'Agriculture, Villefranche-sur-Saône (Rhône).

Vermorel (Dr A.), 38, avenue Pierre-Ier-de-Serbie, Paris (16e).

Viala (P.), Membre de l'Institut, Professeur à l'Institut Agronomique, 35, boulevard Saint-Michel, Paris (6e), *ancien Président*.

Villedieu (G.), Professeur à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie, 96, rue George-Sand, à Tours (Indre-et-Loire).

Vilmorin-Andrieux et Cie, à Verrières-Buisson (Seine-et-Oise).

Vilmorin (L. de), 4, quai de la Mégisserie, Paris (1er).

Vincent (F.), Docteur ès Sciences, Directeur de la Station de Recherches Apicoles, Station d'Avertissements Agricoles, Domaine de Bel-Air, à Montpellier (Hérault).

Walter (A.), Président de l'Association des Viticulteurs Alsaciens, Getwiller près Barr (Bas-Rhin).

Weissenthamer (A.), 76, avenue de la République, à Paris (11e).

Wermer (R.-G.), Licencié ès Sciences, 9, rue d'Illsach, à Mulhouse.

Westerdijk (Professeur J.), Directrice du Phytopathologisch Laboratorium, Willie Commelin Scholten, Javalan 4, Bearn (Hollande).

Wiltzel (Professor H.-H.), Head of the department of Plant Pathology N. Y. State collage of Agriculture and Cornell University Ithaca N.Y. U.S.A.

Willaume (F.), Ingénieur agronome, Préparateur à la Station Centrale d'Entomologie, 16, rue Claude-Bernard, Paris (5e).

Yamada (Gentaro), Professeur of Higher School of Agriculture and Forestry, Morioka (Japon).

Zolstarewsky (B.), Ancien Chef du Laboratoire de la Station Entomologique de Stavopol (Caucase), Entomologiste à la Station Viticole et de Pathologie végétale de M. Vermorel, à Villefranche-sur-Saône (Rhône).

Station d'Avertissements Agricoles, Domaine du Bel-Air, à Montpellier (Hérault).

Station Centrale d'Entomologie, 16, rue Claude-Bernard, Paris (5e).

Station Centrale de Phytopathologie et de Parasitologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

Séance du 9 janvier 1925

La séance est ouverte sous la présidence de M. L. Mangin, Président-Fondateur.

Le procès-verbal de la séance du 5 décembre 1924 est adopté après lecture.

Excusés. — MM. Molliard, Président, et Lesne, Vice-Président.

Démission. — M. Dumée.

Nécrologie. — Nous apprenons la mort de notre collègue le Dr Larcher ; nous prions sa famille d'agréer nos sincères condoléances.

Vote au sujet des candidatures présentées dans la dernière séance, sont admis. — M. Alaphilippe, Répétiteur à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon (Seine-et-Oise). — Mlle Gaillat, Licenciée ès Sciences, 3, rue Francisco-Ferrer, à Persan-Baumont (Seine-et-Oise). — M. D. J. Mac Leed, M. A., Officer in Charge, Dominion Plant Pathological laboratory, Fredericktown, New-Brunswick (Canada). — M. Lemée (Henry), Pharmacien, 52, rue de la Réunion, Paris.

Présentation de candidatures nouvelles. — M. Charles Pynaert, 1, rue de Florence, Bruxelles (Belgique), présenté par MM. Marchal (Emile) et Foex.— M. le Dr Linas, Membre de la Commission technique d'organisation et de

contrôle du Centre d'Expérimentation agricole, 9, boulevard de l'Observatoire, à Montpellier (Hérault), présenté par MM. Foex et Magrou.

Communications imprimées :

Annales des Epiphyties, 10e année, n° 1, février 1924. — *Supplément au Bulletin n° 147 de la Chambre d'Agriculture du Tonkin et Nord-Annam,* n° 21, juin-juillet 1924. — *The Philippine Journal of Science,* vol. 25, n° 4, octobre 1924. — *La Défense des Plantes* (Bulletin du Bureau permanent des Congrès Entomo-Phytopathologiques de Russie, vol. I, nos 1 et 2, 1924 (en russe).

Communications orales : M. Sureya, Directeur de la Station Entomologique de San-Stefano actuellement Sous-Secrétaire d'Etat au Ministère de l'Agriculture, à Angora, donne quelques indications sur les insectes les plus nuisibles aux cultures en Turquie. — M. Ducomet fait part de ses observations sur les Rouilles des céréales en hiver (voir p. 21).

Discussion. — M. P. Marié pense qu'il y aurait intérêt à déterminer quels sont les facteurs qui limitent les ravages de l'Eudémis et de la Cochylis en Turquie. M. Delamarre de Monchaux demande si la Teigne des Solanées (*Phthorimaea operculella*) a été reconnue en Turquie M. Sureya ne l'a jamais rencontrée.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée.

Les Rouilles des Céréales en Automne et en Hiver

par V. DUCOMET
Professeur à l'École d'Agriculture de Grignon

La gravité des Rouilles du Blé au cours des deux années écoulées (*Rouille jaune* en 1923, *Rouille noire* en 1924) m'a incité à suivre l'évolution des diverses espèces parasites des céréales pendant toute la durée du cycle de développement.

A l'heure actuelle (8 janvier) à Grignon, je n'ai pas encore trouvé traces de rouilles dans les emblavures. J'ai simplement noté, sur une hybride de Blé de Miracle et Blé du Mont Hermon semé au Jardin botanique le 1er octobre, les premières pustules de *Puccinia glumarum* le 1er décembre, de *Puccinia triticina* le 5 janvier. Sur Orge semée à la même date, *Puccinia glumarum* a été notée le 5 janvier.

Mais dans les chaumes sacrifiés et dans les fourrages d'automne, les rouilles abondent depuis le début d'octobre sur les semis naturels.

Sur Orge, *Puccinia glumarum* était notée dès le 1er octobre par mon préparateur, M. Schad. Le 20 octobre, *P. simplex* était au moins aussi abondante qu'elle ne l'avait été au printemps (sa présence avait été constatée le 4 mai).

Sur Blé, je suis hebdomadairement *Puccinia glumarum* et *P. triticina* depuis le 25 octobre sur deux variétés sensibles : Gironde Inversable et Vilmorin 23. Le 22 octo-

bre, jai rencontré quelques rares pustules de *P. graminis* sur repousses de Blé de la Paix ; je n'en ai pas retrouvé depuis cette date. Au cours de la belle saison, *P. glumarum* s'était montrée le 20 mai. *P. triticina* apparaissait le 6 juin, bientôt suivie par *P. graminis* (15 juin).

Sur Avoine, *Puccinia coronifera* abonde depuis l'automne ; *P. graminis* s'est montrée le 17 décembre. En été, les deux espèces avaient été notées simultanément le 20 juin.

Jusqu'au 17 décembre, des urédospores seules ont été observées ; à ce moment, nous trouvons des teleutospores de *P. Graminis* sur Avoine ; cinq jours après, quelques teleutospores de *P. glumarum* sont observées sur Blé. Les autres espèces ne montrent pas autre chose que des urédospores, à Grignon.

Mais du 28 au 31 décembre, à Belfort, M. Schad trouve des téleutospores de *P. simplex* sur Orge, de *P. coronifera* sur Avoine, bien que la température se soit abaissée jusqu'à — 12°. C'est là une constatation d'autant plus étrange qu'en dépit d'investigations attentives effectuées au même moment dans le Lot-et-Garonne, où il n'y a eu que quelques jours de très faible gelée en décembre, je n'ai pas réussi à déceler trace de téleutospores. Les urédospores abondaient cependant sur Blé (*P. triticina*), sur Orge (*P. simplex*) et sur Avoine (*P. coronifera*). Il est à remarquer que *P. glumarum* nous a paru faire défaut ; M. Schad n'a d'ailleurs pas trouvé cette espèce à Belfort.

D'après l'examen de la marche des invasions en été, on est amené à classer les rouilles des céréales en trois groupes au point de vue des exigences thermiques.

P. simplex et *P. glumarum* paraissent être les moins exigeantes. *P. graminis* paraît devoir se placer au pôle opposé. Entre ces deux groupes, il paraît logique de situer *P. coronifera* de l'Avoine et *P. triticina* du Blé, bien que l'an dernier j'ai vu cette espèce dès le 12 avril sur *Triticum dicoccoïdes*, deux mois avant l'invasion de plein champ.

Les observations que je poursuis actuellement avec le concours de M. Schad montrent qu'il y a à considérer autre chose, en particulier l'abondance des germes. A Grignon par exemple *P. glumarum* et le *P. triticina* ont débuté exactement sur l'emplacement des foyers d'été; tout nous porte à penser que les premières attaques se sont produites directement sur les feuilles de base à l'aide des urédospores tombées sur le sol. Il n'en est pas moins vrai que les diverses espèces sont inégalement influencées par le froid.

En novembre, par exemple, durant les trois semaines comprises entre le 3 et le 24, les maxima n'ont dépassé 10° que pendant six jours (11°5 le 13, journée la moins froide) et les minima se sont abaissés trois jours de suite au voisinage de — 5°. L'abondance de *P. glumarum*, *triticina* et *coronifera* m'a permis de suivre ces espèces au jour le jour. *P. glumarum* n'est que momentanément arrêtée par le gel ; son activité reprend dès que le dégel s'est effectué; *P. triticina* se réveille plus lentement, deux ou même trois jours après ; le réveil de *P. coronifera* est plus lent encore, semble-t-il. J'entends par réveil l'éruption de nouveaux sores, la débiscence de sores anciens, la reprise de sporulation de sores âgés, toutes choses qu'il importerait de distinguer avec précision, ce que je ne saurais faire encore. Je me contente de signaler le défaut de parallélisme entre les trois ordres de phénomènes.

Le repiquage en serre de pieds librement infectés au champ montre avec plus de netteté encore l'influence de l'élévation de température sur les trois espèces. Il montre un autre fait important.

Il semble couramment admis que l'éruption suit l'infection à une dizaine de jours près (1). Or le transport en milieu chaud et humide (sous cloches, en serre) peut déterminer l'apparition de sores sur des taches qui restent

(1) Divers expérimentateurs ont cependant montré l'influence de la température sur la durée de la période d'incubation. Les variantes seraient de 7-12 jours à 3-4 semaines pour la *rouille tachetée* du Blé d'après Freeman et Johnson. (*The rust of Grains in the United states* 1911.)

stériles durant plusieurs semaines au dehors (quatre semaines au moins pour *P. triticina*).

D'un autre côté, quand on suit l'évolution des taches en repérant les sores, on s'aperçoit que les fructifications peuvent rester actives pendant une cinquantaine de jours chez *P. glumarum* et *P. triticina* tout au moins.

Il y a là deux ordres de faits à retenir par les observateurs que préoccupe la recherche des conditions d'ambiance qui favorisent le développement des rouilles. Ce n'est pas par des observations fragmentaires que l'on peut arriver à déterminer le moment de l'attaque ; bien que la couleur qui se fonce toujours avec l'âge permette de se faire une idée de l'ancienneté des sores, on peut aisément se tromper d'une semaine, même pour *P. glumarum* dont les variations de teinte sont les plus faciles à saisir.

Je viens de parler de taches qui, stériles à l'air libre, deviennent fructifères en milieu chaud, ce qui montre qu'il n'y a pas de parallélisme étroit entre marche du mycélium et développement des sores.

J'ajoute maintenant qu'en milieu chaud les sores sont couramment plus petits qu'à l'air libre, alors que les taches grandissent plus vite. Le fait est particulièrement saisissable pour *P. glumarum*. Une apparence contraire pourrait être notée pour *P. triticina* si l'on se contentait de l'examen à l'œil nu ; les pustules secondaires développées autour de la pustule centrale (*pustule primaire*) peuvent être rapprochées au point de donner l'illusion d'un sore unique, en cours de sporulation surtout.

Si l'on rapproche cette observation du fait que par temps relativement très froid, les taches peuvent rester stériles ou ne présenter que des sores minuscules, on en arrive à conclure à l'existence, pour ce qui concerne la grosseur des sores, d'un optimum de température différent de celui qui favorise l'extension du thalle et la formation des sores elle-même. On peut exprimer schématiquement ces faits de la façon suivante :

Température basse : sores petits, rares ;
— moyenne : sores gros ;
— élevée : sores petits, nombreux.

Il est possible que les sores se raréfient jusqu'à s'annuler, au delà d'une certaine température qui n'entrave pas la marche du mycélium.

Une remarque doit être faite à propos de l'aspect des taches stériles en milieu froid. Il peut s'agir, soit de décolorations plus ou moins accentuées, soit de dessèchement. Ce dessèchement à son tour peut résulter d'une action du gel. Le fait a été noté plus spécialement pour *P. coronifera* de l'Avoide et *P. simplex* de l'Orge. Au moment du dégel, on peut voir les tissus infiltrés et rapidement brunissants dans la zone du halo, autour d'un sore. Le même phénomène peut se produire en dehors de tout sore visible, à la condition, nous semble-t-il, que la stromatisation sous-épidermique ait commencé à s'effectuer. Toujours est-il que, malgré le gel des tissus, le réveil du parasite est possible. Il n'y a pas de parallélisme quant à l'action du gel sur le parasite et son hôte. Le parasite peut fort bien reprendre de l'activité à la suite du transport en serre ; la fructification peut fort bien se faire sur des tissus apparemment tués. Je n'en dirai pas plus pour l'instant, car le fait que les îlots de parenchyme directement intéressés par le mycélium peuvent rester verts après la mortification générale de la feuille appelle des investigations nouvelles. Mais il importe de retenir que l'aspect des lésions est largement influencé par les conditions du milieu extérieur.

Une mention spéciale doit être réservée aux téleutospores dont la formation n'a jamais été constatée que je sache durant la période hivernale.

Pour *P. glumarum* du Blé et *P. simplex* de l'Orge, rien de particulier à dire. Il en est tout autrement pour *P. graminis* et *P. coronifera* de l'Avoine.

Pour *P. graminis* nous n'avons trouvé que quelques très rares sores à urédo. Sans être très communs, les sores à téleutospores ont été vus plus souvent, sores tantôt fermés, tantôt ouverts, quoique moins largement qu'en été. Les spores diffèrent beaucoup des spores d'été ; elles sont plus renflées, à cellule terminale arrondie, à cellule basilaire plus courte, à pédicelle raccourci, presque autant

parfois que dans les formes du type *Rubigo-vera*. Il n'est pas douteux que raccourcissement et renflement sont d'autant plus accentués que la membrane épidermique reste plus tendue sur la fructification. On se trouve en face d'un polymorphisme tellement accentué que l'on pourrait croire à l'existence d'une espèce particulière, si l'on ne recherchait pas les intermédiaires.

Ce polymorphisme correspond à celui que M. Blaringhem a signalé en 1922 (1) à propos de son hybride Epeautre × Seigle. Il est simplement plus accusé. Dans des sores entiers, il nous a été impossible se trouver une seule spore présentant la conformation type du *P. graminis*. Il est à remarquer par contre qu'en été on peut trouver çà et là au milieu des teleutospores typiques, sur les bords des sores tout particulièrement, des éléments dont la forme rappelle beaucoup ceux qui constituent l'ensemble des fructifications actuelles.

Vu la rareté des urédospores, l'absence habituelle des sores à urédo dans le voisinage des sores à téleutospores, je suis porté à croire que le mycélium a fructifié directement en téleutospores. L'espèce aurait donc évolué en *micropuccinie*.

Je ne fais que signaler le fait pour prendre date. Je suis porté à croire qu'une espèce peut fort bien donner deux sortes de thalles. Je reviendrai ultérieurement sur le sujet à propos d'une rouille du *Phalaris arundinacea* (*Puccinia sessilis* ?) qui donne actuellement des téleutospores en abondance et ne paraît pas former d'urédospores en cette saison (2).

Pour *P. Coronifera*, je signale le plus grand diamètre, les courbures fréquentes, la moindre longueur de la cellule terminale, ainsi que la réduction des pointes de la couronne parfois poussée à l'extrême. Il s'agit d'une variation

(1) Bull. Soc. Path. Nég.

(2) Il n'y a rien d'extraordinaire à ce qu'il en soit ainsi chez les *Puccinia* des graminées. On sait bien qu'ailleurs, chez des *Uromyces* par exemple, la nature des fructifications peut varier avec la région (limbe, pétiole ou tige pour *Uromyces Fabæ*) avec l'espèce hospitalière ou le climat (*Uromyces Trifolii*).

correspondant à celle dont il vient d'être question à propos de *P. graminis*.

On voit que pendant l'hiver les rouilles des céréales ne sont pas rares. La constatation de leur développement malgré le froid ne constitue pas une nouveauté. La formation hivernale des téleutospores me paraît beaucoup plus intéressante au point de vue biologique. cela surtout en ce qui concerne *P. graminis* et *P. coronifera*, deux espèces que nous considérions jusqu'à present comme franchement estivales.

Quelle peut être l'importance pratique des invasions d'hiver ? Des observations ultérieures nous montreront peut-être une relation entre les rouilles des nouvelles cultures et les foyers précocement constitués sur des touffes éparses dans les chaumes ou les fourrages. Il serait imprudent de formuler des hypothèses avant d'avoir noté des faits.

Séance du 6 février 1925

Présidence de M. P. Lesne, vice-président.

Excusés : MM. Molliard, président et Ducomet.

Le procès-verbal de la séance précédente (9 janvier) est lu et adopté.

Démission : M. J. Lagarde, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Strasbourg.

Admissions : M. Ch. Pynaert, 1, rue de Florence, Bruxelles ; M. le Dr Linas, 9, boulevard de l'Observatoire, Montpellier.

Présentations : Ecole d'Horticulture et d'Agriculture de l'Etat a Vilvorde (Belgique). Présentée par MM. E. Marchal et E. Foëx.

M. Victor Vanderkam, Directeur de l'école d'Horticulture et d'Agriculture de l'Etat, à Vilvorde (Belgique). Présenté par MM. E. Marchal et E. Foëx.

M. Boris Zolstarewsky, Ancien Chef du Laboratoire de la Station Entomologique de Stavopol (Caucase), entomologiste à la Station viticole et de Pathologie végétale fondée par M. Vermorel, à Villefranche-sur-Saône (Rhône). Présenté par MM. Vermorel et Foëx.

M. Simonet (Marc), 14, rue Jobbé-Duval, Paris. Présenté par MM. Blaringhem et Foëx.

M. le Dr Jaromir KLIKA, Professeur agrégé de l'Ecole Polytechnique de Prague, Kosire 333, Tchécoslovaquie. Présenté par MM. STRANAK et FOËX.

M. R. REGNIER, Directeur de la Station Entomologique et du Musée d'Histoire Naturelle 16, rue Dufay, Rouen (Seine-Inférieure). Présenté par MM. MARCHAL et VAYSSIERE.

SERVICE DE L'AGRICULTURE ET DES AMÉLIORATIONS AGRICOLES, à Rabat (Maroc). Présenté par MM. MIÈGE et FOËX.

Communications imprimées :

E. MARCHAL : Eléments de Pathologie végétale appliquée à l'Agronomie et à la Sylviculture (*Bibliothèque agronomique belge*, n° 2, Gembloux, Paris, 1925. — *Bulletin économique de l'Indochine*, 27e année, n° 167, IV, 1924, et *renseignements*, juin 1924. — *The Philippine Journal of Science*, vol. 25, n° 5, november 1924. — *Journal of Department of Lands and Agriculture*, vol. XXIV, n° 3, Dublin, 1924. — *The Review of Applied Entomology*, vol. XII, part. 12, december 1924. — *Boletim da Associaçao Brasileira da Pharmaceuticos*, n° 4, anno V, 1924. — *Mémoires de l'Institut Polonais d'Economie rurale de Pulawy* (Pologne, 1923, t. 4, part. A. — V. SIEMASZKO : Recherches mycologiques dans les Montagnes du Caucase, 1923. — Report of yje Period 30 june 1923, 1 january 1925 (*International Comittee of Phytopathology and Economic Entomology*).

Communications écrites : F. MOREAU : Les maladies des céréales à la Station de Sélection du Massif Central en 1924 (v. p. 31).

M. DELASSUS : Une invasion de *Decticus albifrons* dans la région de Maillot en Algérie (v. p. 38).

Communications orales : M. SÉMICHON : Sur l'Anguillule de la Betterave *Heterodera Schachtii* dans des tubercules provenant du Maroc.

Une intéressante méthode de coloration (bleu de méthyle plus éosine plus aurintiac) est donnée pour permettre de déterminer les divers stades d'évolution de l'*Heterodera* (voir p. 40).

A l'occasion de cette communication M. Et. Foex, montre une photographie de pieds de Tabac qui lui ont été adressés par notre confrère M. Adolphe Burr et qui sont attaqués par un *Tylenchus* qui s'est développé sur quelques plantations d'Alsace. Il signale en outre, une étude sur un *Tylenchus* (*T. Dipsaci*) dont la dissémination serait assurée par celles des semences de composées dans lesquelles ce nemistode se trouve logé (1).

MM. Trouvelot et Willaume : sur un nouveau principe de pulvérisateur utilisant la chaleur comme force dynamique et activante. (Voir p. 44.)

M. Blaringhem souhaite que les constructeurs s'intéressent au nouvel appareil étudié à la Station entomologique afin qu'il puisse se trouver au plus tôt dans le commerce.

M. Maresquelle : Compte rendu des Rouilles des Blé à Bellevue en 1924. (Voir p. 56.)

(1) Godfrey (G. H.). — Dissemination of the Stem and Bulb infesting nematode *Tylenchus Dipsaci* in the seeds of Certains Composits. *Journal of Agricultural Research*, vol. XXVIII, N° 5, may 3. 1924 Washingon D. C.

Les Maladies des Céréales à la Station de Sélection de Semences du Massif Central en 1924

par M. Fernand MOREAU
Professeur à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand.

Le matériel sur lequel portent nos observations sur les maladies des Céréales en 1924 se compose de près de 250 parcelles de Blés cultivés à la Station de sélection de semences du Massif Central (Domaine de Lafont, près de Riom, Puy-de-Dôme) au titre de collection et d'environ 520 lignées pédigrées de Blés qui ont été séparées à la Station et y sont en multiplication. Tous ces Blés, maintenus dans des conditions comparables de sol, de climat, de soins culturaux, sont suivis d'une manière attentive par l'assistant de la Station, M. M. Pointud qui, presque quotidiennement, note tout ce qui concerne leur histoire culturale et en particulier tout ce qui est relatif à leurs maladies.

Les nombreuses observations ainsi réunies (1) constituent la base sur laquelle nous nous appuyons en fin d'année culturale pour décider de la valeur de chaque sorte ou lignée, et prononcer son maintien à la Station ou son exclusion : nous en extrayons les données suivantes qui offrent un intérêt général.

(1) F. Moreau et M. Pointud. Observations culturales sur les Blés cultivés à la Station de sélection de semences du Massif Central pendant l'année 1923-1924. (*Bull. Off. agr. rég. du Massif Central*, 1925).

A. — Rouilles

La Rouille jaune due au *Puccinia glumarum*, la Rouille brune causée par le *P. triticina*, la Rouille noire due au *P. graminis*, ont successivement, au cours de l'année 1924, attaqué les Blés de la Station. Elles se sont présentées dans l'ordre qui vient d'être indiqué, celui qu'avaient observé Foëx (1) et Beauverie (2).

Sans rapporter ici la manière dont se sont comportés vis-à-vis de ces trois Rouilles les nombreux Blés que nous avons en collection et dont beaucoup n'ont pas un grand intérêt pour la grande culture, indiquons seulement quelle fut, en 1924, l'échelle de sensibilité aux *Puccinia* précédents des Blés que nous suivons à l'état de cultures pédigrées. Dans les listes suivantes, les notes affectées aux diverses sortes de Blés sont la moyenne des notes données aux diverses lignées de chaque sorte ; ces notes s'étendent de 0 à 5,0 indiquant l'immunité totale ou presque totale, 5 l'extrême sensibilité. Quand une même sorte a présenté des degrés divers de résistance aux maladies selon la provenance des lignées, nous indiquons entre parenthèses le département d'où celles-ci sont originaires.

I. — Résistance au *Puccinia glumarum*.

0 Wilhelmina (Loire).

0,5 Confédération, Alliés (Aveyron), Excelsior barbu, Bordeaux (Loire), Président, Hybride Inversable (Loire), Poulard dit Teverson.

1 Hybride Inversable (Aveyron), Bordeaux (Puy-de-Dôme), Wilhelmina (P.-de-D.), Dattel, Paix, Froment rouge barbu d'automne de la Haute-Loire, Noé, Excelsior, Cérès inversable, Hybride Bordier, Alliés (Loire), Bon Fermier (Loire), Touzelle d'Issoire.

(1) E. Foëx. Quelques observations sur les conditions qui favorisent le développement et l'extension des Rouilles des Céréales. (*Rev. Path. vég. et Ent. agr.*, p. 32-41, 1924).

(2) J. Beauverie. Sur les rapports existant entre le développement des rouilles du Blé et le climat. (C. R. Ac. Sc., 19 fév. 1923).

1,5 Gros Bleu, Hybride Inversable (P.-de-D.), Rustique, Pays de l'Aveyron, Mallet, Trésor (P.-de-D.), Poulard d'Auvergne, Taganrog.

2 Bon Fermier (P.-de-D.), Odessa, Rousselin, Trésor, (Loire), Poulard dit Leroy René, Malévialle.

2,5 Bourru de la Loire.

II. — Résistance au *Puccinia triticina.*

2,5 Dattel (P.-de-D.), Confédération, Froment rouge barbu d'Automne de la Haute-Loire, Poulard d'Auvergne, Taganrog, Poulard dit Teverson, Malévialle.

3 Hybride Inversable (P.-de-D.), Gros-Bleu (P -de-D.), Wilhelmina (P.-de-D.), Rustique, Trésor, Paix, Alliés, Rousselin, Blé de Pays de l'Aveyron, Président, Cérès Inversable, Bordier, Bon Fermier (Loire), Bourru de la Loire, Touzelle d'Issoire.

3,5 Bon Fermier (P.-de-D.), Bordeaux, Excelsior, Dattel (Aveyron), Hybride Inversable (Aveyron, Loire), Mallet, Poulard Leroy René, Wilhelmina (Loire), Excelsior barbu.

4 Odessa, Noé.

III. — Résistance au *Puccinia graminis.*

0 Bon Fermier, Hybride Inversable, Gros Bleu, Dattel (P.-de-D.), Rustique, Odessa, Trésor, Alliés (Aveyron), Excelsior barbu, Rousselin, Noé, Taganrog, Poulard dit Teverson, Touzelle d'Issoire.

0,5 Bordeaux (P.-de-D.), Confédération, Pays de l'Aveyron, Dattel (Aveyron), Président, Wilhelmina (Loire), Poulard d'Auvergne, Poulard Leroy René.

1 Froment rouge barbu de la Haute-Loire, Cérès inversable, Bordeaux (Loire), Alliés (Loire), Bourru de la Loire, Malévialle.

1,5 Mallet.

2 Bordier, Paix.

3 Wilhelmina (P.-de-D.), Excelsior.

La lecture de ces listes nous apprend d'abord que le *Puccinia glumarum* a atteint la presque totalité des sortes, mais jamais d'une manière très sévère. A ce point de vue l'année 1924 se distingue nettement de la précédente pendant laquelle la Rouille jaune avait été prédominante à la Station (1). Ce fut au contraire la Rouille brune qui domina cette année, n'épargnant aucune des sortes précédentes, dont beaucoup, par contre, furent respectées par le *Puccinia graminis*.

Si nous portons toute notre attention sur l'échelle de sensibilité de nos Blés à la Rouille jaune, nous constatons que, d'une manière générale, les sortes les moins attaquées sont les plus tardives. La même impression se dégagerait de la lecture de l'échelle de sensibilité aux Rouilles de nos 250 Blés en collection. Pour la préciser, nous avons groupé ci-dessous les Blés que nous entretenons en culture pédigrée par ordre de venue dans le plein de l'épiage de leurs lignées les plus précoces ; nous construisons ainsi une échelle approximative de la précocité de nos Blés. En face du nom de chaque sorte, nous avons indiqué la moyenne des notes de sensibilité au *Puccinia glumarum* qui ont été attribuées à ces diverses lignées. Il ressort nettement du tableau suivant que les sortes les plus atteintes sont entrées les premières dans le plein de l'épiage.

29 mai 1924	Bourru de la Loire	2,5
—	Bon Fermier (P.-de-.D.).	2
—	Rousselin.	2
—	Trésor (Loire).	2
—	Gros Bleu.	1,5
—	Rustique.	1,5
—	Hybride Inversable (P.-de-D.).	1,5
—	Id. (Aveyron).	1
—	Id. (Loire).	0,5
30 mai 1924.	Mallet.	1,5

(1) J. Beauverie. La Rouille jaune du Blé *Puccinia glumarum* en 1923. (C. R. Ac. Sc., 12 nov. 1923).

—	Rouge barbu de la Hte-Loire.	1
—	Bon Fermier (Loire).	1
31 mai 1924.	Pays de l'Aveyron.	1,5
1er juin 1924.	Trésor (P.-de-D.).	1,5
—	Alliés (Loire).	1
—	Excelsior.	1
—	Touzelle d'Issoire.	1
2 juin 1924.	Odessa.	
—	Cérès inversable.	1
—	Bordeaux (P.-de-D.).	1
—	Hybride Bordier.	1
—	Poulard d'Auvergne.	
—	Taganrog.	1,5
3 juin 1924.	Poulard Leroy René.	
—	Paix.	1
—	Poulard dit Teverson.	0,5
4 juin 1924.	Malévialle.	2
—	Bordeaux (Loire).	0,5
5 juin 1924.	Président.	0,5
—	Alliés (Aveyron).	0,5
6 juin 1924.	Dattel.	1
7 juin 1924.	Excelsior barbu.	0,5
8 juin 1924.	Confédération.	0,5
9 juin 1924.	Wilhelmina (Loire).	0
—	Wilhelmina (P.-de-D.).	1

Il semble donc bien, conformément à l'opinion exprimée par Foëx (1), que le stade de végétation auquel est parvenu le Blé ait une influence sur le développement de la Rouille qui l'attaque et que se confirme cette année la relation observée par Beauverie (2) entre la précocité et la sensibilité des Blés au *P. glumarum*.

Nous avons pu étudier de plus près encore cette relation. Nous possédons à la Station des Blés de même sorte, mais d'origine différente, provenant en particulier de

(1) E. Foëx, Mlle Gaudineau et M. Guyot. Les rouilles des céréales en 1923 et 1924 dans la région parisienne. (*Rev. Path. vég. et Ent. agr.*, p. 202, 1924).

(2) J. Beauverie. *Loc. cit.*

diverses parties du Massif Central ; il arrive que certains sont plus précoces que les autres et cette précocité se traduit par une moindre résistance au *P. glumarum*.

Ainsi, le Blé des Alliés originaire de la Loire est entré dans le plein de l'épiage le 1er juin et est venu à maturité le 21 juillet ; les Blés de même sorte, venus de l'Aveyron, sont entrés dans le plein de l'épiage le 25 juin et sont parvenus à maturité le 22 juillet. Les premiers, plus précoces, sont plus attaqués par le *P. glumarum* et ont reçu, dans l'échelle des sensibilités, la note 1 contre 0,5 attribuée aux derniers.

Nos hybrides Inversables du Puy-de-Dôme, mûrs le 15 juillet, ont reçu, pour leur résistance au *P. glumarum*. la note 1,5 ; ceux venus de la Loire, ayant épié en même temps que les précédents, ont pris du retard au cours de l'été et n'ont fait leur maturité que le 20 juillet. Moins souvent atteints que les précédents, ils sont fréquemment totalement ou presque totalement exempts de *P. glumarum* (note 0,5 contre 1,5).

Les Blés Bon Fermier du Puy-de-Dôme et de la Loire sont mûrs respectivement le 15 et le 20 juillet ; leur sensibilité au *P. glumarum* s'exprime par les nombres 2 et 1, qui indiquent une attaque plus marquée des plus précoces.

Les Blés du Trésor, originaires de la Loire, entrés dans le plein de l'épiage le 29 mai, sont mûrs le 20 juillet ; ceux de même sorte, du Puy-de-Dôme, entrés dans le plein de l'épiage le 1er juin, sont mûrs le 21 juillet ; les premiers, plus précoces, sont plus attaqués par le *P. glumarum* que les seconds, et reçoivent à ce point de vue la note 2 contre 1,5 attribuée aux plus tardifs.

Les mêmes comparaisons faites à l'occasion des *P. triticina* et *graminis* ne mettent pas en évidence un lien aussi étroit entre la précocité et la sévérité de l'attaque par ces parasites ; toutefois, il paraît bien que, si le *P. glumarum* sévit surtout sur les Blés précoces, le *P. graminis* est plutôt l'agent de la Rouille des Blés tardifs. On se rendra compte, en parcourant la liste de nos Blés rangés par

ordre de précocité et l'échelle de leur sensibilité au *P. graminis*, que la plupart des Blés qui sont entrés dans le plein de l'épiage avant le 1er juin ont été exempts de Rouille noire.

Il serait important de savoir comment les différentes Rouilles agissent sur le rendement. Nous avons essayé de faire cette recherche en comparant les rendements de lignées ayant obtenu les mêmes notes vis-à-vis des différentes maladies sauf une. Nous espérions ainsi apprécier le degré de nocivité des différentes Rouilles ; les résultats obtenus n'ont pas été probants ; il arrive bien que les lignées sévèrement rouillées sont moins productrices que d'autres, mais le rapport inverse s'observe aussi. Du moins, il paraît résulter de nos observations que toutes les sortes ne voient pas leur rendement affecté de la même manière par les différentes Rouilles, sans que nous sachions encore dire avec quelle intensité l'est chacune d'elles.

B. — *Verse.*

Un orage qui s'est abattu le 19 juin sur nos cultures en provoquant dans presque toutes nos lignées une verse sévère nous a permis de noter comme ayant totalement ou presque totalement résisté à la verse, parmi nos Blés en multiplication : nos lignées de Blé de la Paix, Confédération, Président et quelques lignées d'Hybride Inversable, de Bon Fermier, de Bordeaux, de Wilhelmina et d'Hybride du Trésor.

C. — *Divers.*

Il a été noté en outre un cas de Noir chez un Hybride Inversable et quelques cas de Charbon chez de rares lignées de Gros Bleu, Bon Fermier, Hybride Inversable, Excelsior, Poulard dit Leroy René. Le formolage de nos grains avant le semis s'est montré tout à fait efficace contre la Carie dont un unique cas a été observé.

Une invasion de **Decticus albifrons,** *Fab. dans la région de Maillot*

par M. DELASSUS

Inspecteur de la Défense des Cultures du Gouvernement général de l'Algérie.

Le 11 juin 1924, M. Courtin, Administrateur de la Commune mixte de Beni-Mansour (Maillot), nous adressait, pour détermination, deux Orthoptères qui nous parurent être des *Decticus albifrons* et dont M. Chopard voulut bien, fort aimablement, nous confirmer, quelques jours après, la détermination. Ces Locustides, mis en observation dans des boîtes d'élevage, moururent rapidement non sans avoir rejeté quatre ou cinq pupes, d'où s'échappèrent, peu après, des mouches reconnues par M. le Dr Villeneuve, de Rambouillet, pour être *Blaesoxypha cochlearis* Hamdellé.

Le 16 juin, nous nous rendions à Maillot pour examiner les mesures à prendre afin d'enrayer les dégâts occasionnés par les Dectiques dans les cultures de Céréales, de Blé tendre surtout, et dans les jeunes plantations d'Oliviers dont les greffes de l'année étaient fort compromises. A ce moment, les insectes étaient adultes, pourvus d'ailes complètement développées, mais, malgré cela, leurs déplacements, même à notre approche, étaient très limités Bien plus, nous pûmes constater que les Dectiques abandonnaient de plus en plus, les champs voisins pour se porter notamment sur les Jujubiers sauvages qui, dans les cultures indigènes, se trouvent en bordure ou même

fréquemment en plein champ. On les y trouvait par grappes, à peu près immobiles et cette observation nous amena bien vite à penser que le parasitisme, que nous avions constaté dans les premiers envois qui nous avaient été faits, pouvait bien être plus étendu que nous ne l'avions cru tout d'abord. Dans l'impossibilité de demeurer plus longtemps à Maillot, nous demandions alors à M. Courtin, afin de vérifier si possible le fait, de bien vouloir nous faire des envois réguliers de Dectiques. Toutes les fois le *Blaesoxypha* fut recueilli dès l'ouverture des boîtes où quelques jours après.

M. Courtin nous avisait, d'autre part, le 23 juillet, que les moyens de lutte que nous avions préconisés (sons empoisonnés à l'arsenic) n'avaient pu être mis en œuvre en temps utile, les bandes de Sauterelles ayant disparu rapidement, sans que des accouplements et des pontes aient été observés. « Une mortalité considérable, nous écrivait-il, semble avoir causé des ravages sérieux parmi les Sauterelles, ravages auxquels ont contribué également les Cigognes et les Corbeaux dont j'ai constaté la présence par bandes quelquefois importantes, dans la région. »

Ce fait de « destruction massive » d'un Orthoptère par un Muscide m'a paru suffisamment intéressant pour être signalé et je me propose de suivre, de plus près, tout foyer de Dectique qui pourrait apparaître en 1925 en un point quelconque de notre colonie.

Sur l'Anguillule de la Betterave : **Heterodera Schachtii,** *Schmidt, dans les Tubercules provenant du Maroc.*

par Louis SEMICHON
Docteur ès Sciences.

La présence de l'*Heterodera Schachtii* dans les racines de la Betterave est un fait malheureusement des plus banal. Mais la localisation des différents stades de cette espèce n'est pas, en général, bien précisée par les observateurs. Il m'a semblé utile de l'établir dans le cas de tubercules transportés à de grandes distances du point où ils avaient été cultivés. Ceux dont il est question ici provenaient du Maroc (1) et m'avaient été remis par M. Foëx, auquel j'adresse mes très vifs remerciements.

Les fragments de betterave qui m'ont été envoyés renfermaient des nodosités et des cryptes contenant en assez grand nombre des femelles adultes. Les figures publiées jusqu'ici ne correspondent qu'assez mal à l'aspect de ce que j'avais sous les yeux. C'est qu'en effet on a dû rarement examiner des tubercules ayant subi un long transport avec une dessiccation, sans doute prolongée, de leurs parties superficielles.

Dans ces régions le parenchyme de la Betterave était désorganisé. Il n'en subsistait que des lambeaux, dans

(1) Ces tubercules ont été adressés à la Station de Pathologie végétale de Paris, par M. Miège, chef de l'Expérimentation agricole au Maroc (F. F.).

l'écorce et au voisinage des faisceaux libéroligneux. Les corps des femelles adultes étaient le plus souvent déformés, beaucoup d'entre eux vides, et un certain nombre envahis par un mycélium qui dans quelques cas était assez serré pour former une sorte de moule interne de leur cavité. Les corps des femelles qui renfermaient encore un certain nombre d'œufs, granuleux ou embryonnés, étaient ceux d'individus déjà morts et les coques des œufs vides encore présents montrent que beaucoup de jeunes larves écloses s'en étaient échappées.

Comme l'*Heterodera Schachtii* à l'état larvaire, résiste très mal à la dessiccation, il n'est guère à craindre qu'elle se propage par des jeunes quittant les tubercules ou les petites racines, au cours des transports et des manutentions, s'ils ne tombent pas sur un milieu humide.

J. Chatin (1891) a constaté, par des expériences répétées, qu'au bout de quelques heures, il n'était plus possible de rendre la vie à ces larves, par addition d'eau (ce qui est très facile pour d'autres espèces) et même la dessiccation les avait en général tuées au bout d'un temps beaucoup plus court.

Pour examiner les individus desséchés j'ai eu recours à l'acide acétique cristallisable étendu de son volume d'eau et aussi au carmin acétique suivant les procédés que j'ai publiés précédemment dans ce bulletin, grâce auxquels ces animaux morts et secs ont repris leur aspect et leurs dimensions naturelles.

J'ai, d'autre part, recherché les Nématodes dans la profondeur des tissus attaqués, et fixés, soit dans le liquide de Dubosq (alcool, formol, acide picrique, acide acétique), soit dans le liquide de Carnoy et Van Gehuchten (alcool, chloroforme, acide acétique).

Ces deux fixateurs pénètrent très rapidement.

Pour être sûr que les Nématodes à tous les stades restent solidement maintenus à la place qu'ils occupaient au moment où le fixateur les a tués, il est nécessaire d'imbiber les pièces par le collodion.

Pour cela, après avoir passé dans l'alcool, plusieurs

fois renouvelé en sortant du fixateur, les fragments de tubercules sont placés successivement dans le mélange d'alcool absolu et d'éther, puis dans le collodion à 3 %, suivi, au bout de quelques jours, par le collodion à 5 % puis à 10 %. La durée du séjour dans chaque bain dépend de l'épaisseur des tranches qu'on y plonge.

Le durcissement du collodion réussit également bien, soit par le chloroforme (liquide, ou en vapeur), soit par immersion dans l'alcool à 75° ou 80° après formation d'une pellicule superficielle. Cet alcool peut être additionné de glycérine, avant ou après. Les coupes se font avec un microtome à glissière.

La coloration qui donne les résultats les plus complets et les plus constants est obtenue en deux temps :

1° Coloration par une hématéine alunée quelconque (Hémalun, Glychémalun, etc.), suivie de différenciation par l'alcool à 70° acidulé par 1/300°, au plus, de HCl.; lavage à l'eau de source.

2° Mélange triple : de bleu de méthyle éosine et aurantia, pendant deux ou plusieurs heures. Les alcools à 70°, 90°, 95° suffisent à réaliser la différenciation des trois colorants pourvu que le passage dans cette série dure en tout au moins un quart d'heure.

On peut traiter dans un tube large (1) un grand nombre de coupes au collodion en même temps, à la condition de les y agiter à plusieurs reprises.

C'est seulement avant de les monter qu'il convient de les verser du tube dans un verre de montre ; de ce verre de montre on les place, au moyen d'une petite spatule, sur les lames de verre.

L'alcool absolu ne doit agir que quelques instants et sous une faible épaisseur (si l'on ne veut pas qu'il dissolve le collodion). Aussitôt après on le remplace par du xylol additionné d'acide phénique pur (un cinquième de son volume environ). Dans un verre de montre où les coupes sont juxtaposées, — mais non superposées — le

(1) Ainsi on économise le temps, les liquides et on évite les risques d'évaporation.

séjour dans le xylol phéniqué peut être prolongé sans qu'elles se recroquevillent En les prenant avec une spatule, on les pose directement dans du baume de Canada dilué, sur la lame. On ajoute une goutte de baume au-dessus du centre de la coupe avant de poser la lamelle.

En procédant ainsi, on observe les nématodes à l'endroit même où le fixateur les a immobilisés et tués.

La plupart des femelles étaient adultes et déjà mortes au moment où j'ai examiné les tubercules. Tandis que celles des parties superficielles étaient très déformées par la dessiccation, celles qui étaient situées plus profondément ont la configuration d'un sac piriforme surmonté d'une sorte de col allongé à l'extrémité duquel est la bouche. La partie renflée est presque entièrement remplie par les coques des œufs, vides, abandonnées par les larves sorties de la mère, ou bien renfermant des embryons plus ou moins avancés et enfin d'autres renferment des œufs granuleux ou dont la segmentation est plus ou moins accusée. Autour des coques des œufs, le corps des femelles mortes renfermait une substance molle qui semblait le résidu de la fonte des organes et qui se colore d'autant moins qu'il y a plus d'œufs déjà éclos. Les larves en s'échappant du corps de la mère devaient d'ailleurs avoir entraîné un peu de son contenu diffluent.

J'ai rencontré, en assez grand nombre, des jeunes nouvellement éclos, dans le parenchyme. La plupart se trouvaient dans les régions où les cellules de la betterave étaient les plus riches en protoplasme, et surtout dans le voisinage des faisceaux vasculaires.

Il est prouvé par là que les jeunes, au lieu de se rendre dans le sol, après être sortis du corps de la mère, peuvent séjourner dans le tubercule et les régions qu'ils occupaient, dans les échantillons que j'ai étudiés, sont propres à les nourrir un certain temps.

Comme les betteraves, qui m'ont été remises par M. Foex, provenaient du Maroc, on voit que le transport du parasite dans les tubercules peut se faire à de très grandes distances par le fait même de l'homme.

Sur un nouveau principe de Pulvérisateur utilisant la chaleur comme force dynamique et activante. (Brouillards tièdes surhumidifiés).

par Bernard TROUVELOT et Fernand WILLAUME

Ingénieurs Agronomes,
Préparateurs à la Station entomologique de Paris.

Le mode d'application d'une bouillie insecticide ou fongicide a une importance égale à celle de sa toxicité On peut rejeter en France la responsabilité d'une partie des irrégularités obtenues dans le rendement des traitements des arbres fruitiers, sur l'insuffisance des appareils pulvérisateurs ; insuffisance qui rend pénible, longue et délicate une application correcte.

I. — Défauts des pulvérisateurs actuels

a) Insuffisance des générateurs de pression.

Les appareils que l'on trouve en France appartiennent à cinq types principaux :

1° Appareils portatifs où la pression est obtenue par un pompage continu du servant (pompe à levier ou pompe seringue).

2° Appareils portatifs à pression préalable par pompage entre deux périodes de travail.

3° Appareils roulants où la pression est obtenue par pompage continu par un second servant.

4° Appareils roulants où la pression est obtenue par pompage périodique entre deux pulvérisations.

5° Appareil à traction animale où la pression est obtenue par un mécanisme fonctionnant durant la traction.

De ces appareils conçus en général pour le traitement de la vigne, les troisièmes seuls peuvent être employés avec profit pour le traitement des arbres fruitiers un peu volumineux (c'est le type le moins commun dans le commerce). Aucun de ces appareils ne donne la pression de 15 kilos qui serait nécessaire pour obtenir un bon travail (1).

Les appareils n° 1, d'un emploi très généralisé, fatiguent le servant (surtout lorsqu'ils sont munis d'une pompe-seringue), lui mobilisent les deux mains et le forcent à porter son attention sur deux manœuvres à la fois : le pompage à l'aide du bras droit, la direction de la lance par la main gauche. L'une ou l'autre de ces manœuvres ou les deux à la fois sont défectueuses : la pulvérisation est insuffisante faute de pression, irrégulière, mal dirigée et le plus souvent le traitement est « bâclé ».

Les appareils n° 2 laissent au servant une main de libre pouvant le cas échéant écarter les branches ; ils sont moins fatigants et n'exigent qu'une seule manœuvre à la fois ; malheureusement, la pression est forcément irrégulière et tombe vite ; de plus le pompage est une perte de temps. La pression utilisable avec ce type d'appareil ne dépasse pas 4 kilos.

Les appareils n° 3, quoique préférables aux autres, donnent encore une pression insuffisante et ne permettent pas un travail tout à fait continu.

Les appareils n° 4 présentent les mêmes inconvénients que le type n° 2.

Les appareils n° 5 sont tout à fait inutilisables pour le traitement des arbres fruitiers (traitement qui exige d'as-

(1) Voir à ce sujet l'excellente étude critique de C. Chabrolin : Les bouillies cupriques et les bouillies sulfocalciques dans la lutte contre les maladies des arbres fruitiers. (*Journal Soc. Nation. d'Horticul. de France*, 1922).

sez longues stations), à moins de remplacer l'engrenage par un levier, ne donnant qu'une faible pression.

b) Insuffisance des becs de lance et des jets qu'ils donnent

Nous avons cherché à préciser la nature des jets que l'on obtient avec les types principaux de becs de lance, mis à la disposition des agriculteurs par le commerce français. Nous avons à cette fin coloré le liquide employé qui fut de l'eau, puis nous avons effectué des coupes rapides dans les jets au moyen d'un interrupteur à vitesse constante, en recueillant sur des plans perpendiculaires. et à des distances variables, les projections des tranches de pulvérisation ainsi isolées. Nous avons obtenu des schémas très nets, non surchargés et comparables entre eux (1).

La plupart des becs (Riley ou à turbines) pulvérisent le liquide d'une façon plus ou moins fine sur la surface d'un cône ou sur quelques génératrices seulement symétriques ou non (ce dernier cas étant le plus mauvais). Ces cônes évidés ont généralement un angle au sommet beaucoup trop ouvert et donnent des pulvérisations « trompe l'œil » (surtout avec des gouttelettes très fines), toutes en surface extérieure (2), avec lesquelles il est très difficile de viser un point particulier ; d'autre part, les gouttelettes les

(1) Des schémas très surchargés sont donnés dans un travail américain : Goodwin (W. H.). — Spraying machinery accessories. (*Ohio Agric. exper. Station*, Bull. 248, Juin 1912) mais l'auteur n'indique pas les distances où ces projections ont été obtenues et ne dit pas si elles sont comparables.

D'autre part dans un travail qui nous est parvenu durant la rédaction de ces notes, MM. Anderson et Roth décrivent un « Sprayograph » basé sur le même principe que le nôtre, mais infiniment plus compliqué. (Anderson et Roth. Insecticides and fungicides spraying and dusting équipment ; John Wiley and sons New-York 1923).

L'appareil dont nous nous sommes servis était un interrupteur à guillotine, construit au laboratoire et fonctionnant par la seule action de la pesanteur ; son prix de revient ne dépasse pas une dizaine de francs.

(2) Dans la pratique, au cours d'une pulvérisation continue, il se produit des remous qui améliorent un peu le jet, mais à une distance trop grande à laquelle beaucoup de gouttelettes ne parviennent pas étant donné la faible pression utilisée (2 kilos). La nécessité des traitements peut tenir surtout à la nature du liquide employé.

plus fines possédant peu de force vive, s'arrêtent dans le chemin oblique trop long qu'elles ont à parcourir et une partie de l'insecticide se trouve perdu ce qui rend ces jets défectueux lorsqu'il s'agit de répartir largement le liquide. Ces becs ne nous paraissent utilisables que pour des pulvérisations sur feuillage effectuées de très près et avec des déplacements rectilignes uniformes et parallèles du pulvérisateur comme pour le sulfatage de la Vigne. Il est juste d'ailleurs de rappeler qu'ils ont été conçus pour cette fin, et que c'est par inertie qu'ils ont été copiés pour les appareils destinés aux traitements des arbres fruitiers. Ils sont cependant loin d'être parfaits pour ce à quoi ils ont été tout d'abord destinés.

Les becs qui ne donnent pas de projection conique sont plus concentrés et quelque peu en étoile irrégulière ; ils sont très imparfaits au point de vue de la répartition du liquide.

Les becs simples directs donnent des pulvérisations encore plus concentrés autour de leur axe général. A une certaine distance du point d'émission et s'ils sont doués d'une force vive suffisante, ils se brisent en un pinceau de grosses gouttes qui rebondissent, glissent et s'étalent mal.

II. — Étude d'un nouveau principe : Brouillards tièdes surhumidifiés

Des essais faits en France et en Allemagne avaient attiré depuis plusieurs années l'attention de la Station Entomologique de Paris sur les qualités de pénétration et de pouvoir mouillant de brouillards complexes obtenus par le bris d'un jet d'insecticide liquide par un jet de vapeur (1).

(1) Le principe d'un injecteur à vapeur est utilisé en thérapeutique dans les petits appareils Vaast dont le débit et la rusticité sont insuffisants pour des applications agricoles.

On utilise aussi des appareils de désinfection fonctionnant à l'air comprimé. Ce sont les « nébulisateurs » Nicolai. L'emploi d'obus à air comprimé ne nous a pas paru d'une vulgarisation facile.

Certains modèles très réduits de pulvérisateurs pour le jardinage ont remplacé l'obus à air comprimé par un réservoir à compression.

Les modèles agricoles, réalisés en Allemagne étaient encore très rudimentaires et surtout à marche discontinue (1).

La Station Entomologique de Paris a entrepris l'étude technique de ces appareils, tant au point de vue du générateur que de la pulvérisation afin d'obtenir des modèles plus maniables et à prix de revient peu élevé, conditions imposées par la pratique culturale courante ; de préciser la valeur de l'activité physiologique des insecticides sous la forme obtenue, d'améliorer le rendement énergique de la machine en perfectionnant le jet et de préciser les traitements pour lesquels son emploi serait particulièrement avantageux. A cette fin un petit appareil d'étude a été construit.

a) *Générateur.* — L'appareil d'étude que nous avons réalisé comprend une petite chaudière montée sur brouette ou chariot. Cette chaudière est partiellement remplie d'insecticide et peut être alimentée pendant le fonctionnement, ce qui est indispensable pour un usage pratique, par une pompe à bras puisant le liquide dans un réservoir à air libre placé à côté (comme dans les chaudières ébouillanteuses). Un tube plongeant presque jusqu'au fond de la chaudière assure le départ du liquide tout en ne permettant pas une vidange complète, afin, de préserver les soudures, un second très court sert au départ de la vapeur. Après passage des robinets à pointeau pour le réglage des débits ou l'obturation, liquide et vapeur sont conduits par deux tuyaux simples solidaires longs de 5 à 6 mètres jusqu'à la lance. Un interrupteur à levier commande l'ouverture ou la fermeture des deux tuyaux à la fois ce qui permet une grande économie de liquide. La lance la plus simple est constituée par deux conduits parallèles en métal, distants de quelques centimètres, se terminant par des orifices fins. Le tube amenant le liquide est courbé à son extrémité de façon à donner un jet se brisant sous un

(1) Un de ces appareils chauffés au bois a été utilisé par MM. Moser. En pleine marche il fonctionnait 10 minutes toutes les 20 minutes, soit, après la chauffe initiale, 20 minutes par heure.

angle de 80° environ avec celui de vapeur, qui, étant le plus puissant, gouverne la direction générale de la pulvérisation.

Les caractéristiques que nous avons jugées nécessaires après nos essais sont les suivantes : La chaudière doit comprendre au moins 10 litres de liquide (20 litres comme capacité) si l'on veut obtenir un débit régulier, éviter un abaissement de pression à chaque remplissage et ne pas être obligé d'effectuer ce dernier constamment.

La pression doit atteindre au moins 2 kilos, la pulvérisation est bonne vers 3 k. 5.

Il faut, pour obtenir de bons jets, c'est-à-dire des brouillards assez enveloppants et très mouillants, une consommation en liquide de 80 litres à l'heure.

Le chauffage doit être intense et si possible réglable. L'emploi de lampes à vapeur de pétrole nous a donné de très bons résultats, à la fois comme qualité de chauffage et comme minimum d'encombrement pour les petits appareils destinés au jardinage.

Les appareils doivent être assez étroits pour pouvoir aisément passer entre les rangées d'arbres ou de vignes et la chaudière placée le plus bas possible afin d'obtenir une bonne stabilité.

b) *Becs de lance.* — Nous avons poursuivi l'étude du jet simple décrit plus haut. Par la méthode des projections déjà utilisée pour les becs ordinaires nous avons reconnu que les jets produits sont composés de deux sortes de particules : 1° des gouttelettes extrêmement ténues et mouillantes de vapeur condensée ; 2° des gouttes plus grosses de liquide insecticide légèrement chauffé mais ne brûlant pas la main à quelques centimètres de la lance.

Les premières mouillent les surfaces visées dans leurs moindres replis, les secondes viennent s'étaler sur ces plans déjà humectés, et les détrempent complètement grâce au grand volume de liquide qu'elles transportent. Leur masse relativement importante en leur donnant une grande force vive permet en outre leur projection à lon-

gue distance et assure leur pénétration dans les parties touffues. Cette action combinée de la vapeur condensée et de la pulvérisation assez grossière de liquide, la première agissant comme mouillant, la seconde comme véhicule de liquide, nous a été très nettement indiquée par l'étude des jets, avec l'appareil à prélèvements indiqué précédem-

Fig. 1. — Traitement de jeunes Merisiers en pépinières envahis par le Puceron noir *(Myzus cerasus)*, à l'aide du petit appareil d'étude de la Station Centrale d'Entomologie.
(Négatif *Cultures Fruitières*, M. MENDEL, édit.)

ment et l'emploi de liquide coloré. Les gouttes de vapeur sont blanches, celles du liquide pulvérisé sont colorées.

L'analyse nous révéla en même temps que les jets primitifs constitués par deux conduits convergents sous un angle de 80° environ, l'un amenant la vapeur l'autre de liquide, étaient insuffisants, ils ne répartissent pas régulièrement l'insecticide et le dispersent trop lorsqu'il s'agit de viser un point particulier. D'autre part, durant le trajet que l'insecticide doit parcourir du générateur au bec de la lance, il se refroidit considérablement et l'on perd en grande partie le bénéfice de la pulvérisation chaude.

Nous avons alors été conduits à faire arriver le liquide en un manchon circulaire autour du jet de vapeur. La lance ainsi construite rappelle les trompes à eau. L'insecticide séjournant dans le manchon circulaire qui forme réservoir terminal, se réchauffe au contact du conduit de vapeur et est pulvérisé à une assez forte température d'autant plus voisine de 100° que le manchon de liquide s'étend sur une plus grande longueur autour du conduit réchauffeur. Ce dispositif constitue actuellement la solution la plus pratique des pulvérisations chaudes (1).

Nous avons appelé cette lance injecto-réchauffeur. Les jets qu'elle donne sont violents, homogènes et de portée

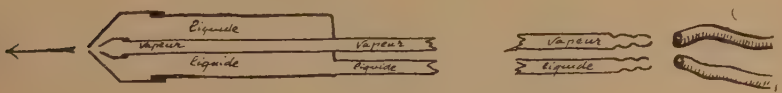

Fig. 3. — Coupe de la lance injecto-réchauffeur, permettant d'avoir des jets à longue portée et très chauds (mais ne brûlant pas les végétaux.
(Négatif Cultures Fruitières, M. MENDEL, édit.*)*

directe de plus de 1 m. 50. Il est très important pour le traitement des arbres de disposer de ces jets très mouillants tout en étant peu dispersés et de longue portée, car ils permettent de suivre les branches et de viser un point déterminé (nids, colonies de pucerons, fleurs, etc., cas le plus fréquent lorsqu'il s'agit de traitements insecticides). Nous étudions en ce moment des modifications du capuchon terinal du bec, de façon à obtenir à volonté : des jets directs et des jets en pinceau homogène dispersant

(1) Dans la majorité des recherches effectuées en effet jusqu'à présent sur les possibilités de pulvérisations chaudes, le liquide insecticide était chauffé dans le réservoir du pulvérisateur et perdait une trop grande quantité de calorique (de 1/3 à 1/2) dans le trajet qu'il devait suivre avant d'être pulvérisé. (Rev. de Vit., 7 avril 1921.)

Un nouveau principe qui semblait très prometteur a été utilisé dans certains Calorigènes ; il consistait à faire passer le liquide insecticide, juste avant sa pulvérisation, dans un serpentin placé dans la flamme d'une lampe à souder. Malheureusement la disposition du serpentin de chauffe en rend les soudures très fragiles. (CHAPPAZ, lettre au *Progrès Agricole et Viticole*, 18 septembre 1921.)

plus largement le liquide (1) comme le jet primitif mais plus régulièrement que celui-ci.

Pour être maniable la lance doit avoir au moins 50 cm. de longueur et être munie à la base d'interrupteurs à maniement rapide. Une gaine en bois ou mieux en amianté est à prévoir pour éviter de se brûler pendant les opérations et aussi pour empêcher le refroidissement du liquide ou de la vapeur.

Des lances coudées plus maniables que des lances droites, de même que des becs à turbine seront établis en 1925.

c) *Réalisation des appareils dans le commerce.* — Pour les demandes de la culture sur les indications de MM. Moser et Chasset, un constructeur de Versailles vient de reconstruire des pulvérisateurs à jet mixte analogues à ceux importés d'Allemagne en 1912 mais présentant d'intéressantes modifications en particulier une grosse amélioration du générateur : chaudière à marche continue, montée sur un petit chariot pouvant aisément être déplacé dans les cultures entre les rangées de plantes : arbres fruitiers, arbres d'ornement, vignes, cultures maraîchères, etc.

L'accueil fait à ces premiers appareils malgré certaines imperfections de début qu'il sera facile de tourner en appliquant les remarques que les études de laboratoire viennent de préciser, montre que le principe est aisément utilisable dans la pratique courante.

Avec eux le travail devrait être organisé comme suit : un servant déplacerait lentement la chaudière entre les rangées de plantes à traiter et surveillerait le foyer de façon à ce que la marche de l'appareil soit continue. Derrière lui viendraient, suivant la puissance du générateur, un ou deux opérateurs utilisant chacun une lance. N'ayant pas à s'occuper du générateur ils pourraient porter toute leur attention sur la pulvérisation et ainsi l'effectuer avec

(1) C'est l'avantage considérable présenté par certains modèles américains de jets variables « Spray Gun » fonctionnant sur des pulvérisateurs à grand travail et sous une pression de 15 kilos environ.

tout le soin désirable; relever les branches, viser les points particulièrement envahis, traiter : grappes, rameaux, troncs, dans toutes les orientations et avec un minimum de temps. Ce serait évidemment là des pulvérisateurs qui, en raison de leur prix d'acquisition (2.000 à 3.000 fr.), ne peuvent correspondre qu'aux exploitations un peu éten-

Fig. 2. — Traitement de Fusain à haute tige envahi par les pucerons. Le nuage de vapeur insecticide pénètre bien dans le feuillage et étant assez volumineux permet une opération rapide.
(Négatif *Cultures Fruitières*, M. MENDEL, édit.)

dues, mais n'est-il pas facile pour les plus petites, de trouver dans l'association syndicale le moyen de les utiliser ?

d) *Action des brouillards tièdes surhumidifiés sur les insectes et les plantes.* — Une expérience de dix années consécutives dans une exploitation horticole de la région parisienne a montré la très grande valeur des brouillards mixtes obtenus à partir d'insecticides agissant à la fois sous formes gazeuse et liquide; ils ont donné d'excel-

lents résultats dans la lutte contre de très nombreux insectes parmi lesquels certains étaient réputés à juste titre comme des plus difficiles à atteindre, par exemple le Tigre du Rhododendron. Nous avons pu constater que les plantations ainsi soignées présentaient un état sanitaire remarquable.

Avec notre appareil d'essai, nous nous sommes proposé une étude méthodique du mode d'action de ces brouillards et de la sensibilité des différentes espèces d'insectes contre lesquelles leur emploi semble devoir être préconisé. Avec des solutions nicotinées (nicotine 120 gr., savon blanc 1.000 gr. par hectolitre) nous avons détruit des chenilles d'Hyponomeutes (*Hyponomeuta malinella* et *H. evonymi*) dans leurs toiles en mai et sans causer de brûlures aux feuilles. Malheureusement au moment où ces essais étaient faits, l'imperfection de notre lance ne permettait pas d'avoir encore des jets portant à une certaine distance.

Les colonies de Pucerons (*Aphis evonymi* sur Fusain) et *Myzus cerasus* sur Merisiers en pépinières furent détruites par la même solution. L'attaque étant très avancée et les feuilles recourbées, il fallut opérer assez lentement et de près, afin de bien noyer les feuilles dans un bain de brouillard ; des essais comparatifs faits avec des pulvérisateurs ordinaires montrèrent que pour obtenir les mêmes résultats il fallait relativement plus de liquide et surtout opérer pendant un temps plus considérable en prêtant une attention très soutenue.

Nos recherches seront poursuivies cette année sur différents autres insectes mais les aperçus donnés par ces essais préliminaires semblent permettre de bien augurer de l'avenir et nous croyons déjà que l'utilisation des brouillards tièdes surhumidifiés pourrait recevoir de larges applications dans la pratique. Ils doivent être utilisables pour bon nombre de traitements insecticides ou même anticryptogamiques, en particulier pour ceux qui exigent un recouvrement rapide mais parfait de surfaces très compliquées ou difficiles à atteindre.

Pour des traitements organisés par les syndicats ou les

grandes exploitations on éviterait avec leur emploi l'irrégularité et la tendance inhérente au pompage à bras, ou bien la dépense toujours élevée d'un moteur à explosion. Il est d'ailleurs très possible qu'avec une bonne mise au point, le kilogramme de pression obtenu par le chauffage au pétrole soit très voisin de celui obtenu avec un moteur. L'avantage serait en tous cas très net si l'on substituait à ce combustible du bois, des déchets, des sarments de vigne, etc.

Paris, Janvier 1925.

Comte-rendu des Rouilles des Blés à Bellevue en 1924

(Laboratoire de Chimie végétale du Collège de France à Bellevue (Seine-et-Oise)

par **H.-J. MARESQUELLE**
Agrégé de l'Université.

A Bellevue comme ailleurs, la dernière saison fut abondante en Rouilles ; mais l'apparition fut très tardive, (au moins pour *Puccinia glumarum*).

Cette dernière se déclare aux tout premiers jours de juin, pour atteindre son maximum vers la fin du mois. *Puccinia triticina* apparaît à la mi-juin et passe par un maximum, d'ailleurs peu marqué, vers le 15 juillet. *Puccinia graminis*, un peu plus tardive encore (20 juin), montre dans la dernière décade de juillet un épanouissement magnifique, lui assurant une prédominance absolue sur ses rivales.

Cette extension considérable de *Puccinia graminis* rend difficile l'appréciation des différences de sensibilité à cette espèce : la maladie sévit brutalement sur la plupart des Blés.

Pour Puccinia glumarum au contraire, certains Blés ont montré une susceptibilité exceptionnelle : le Bon Fermier, le Blé du Maroc 1 (*Triticum durum* M.), certains hybrides :

l'hybride de printemps *Triticum polonicum* × *Triticum monodurum*, lignée 1.462 ;

l'hybride d'hiver *Triticum turgidum* × *Triticum polonicum*, lignée 3.526-1 ;
puis à un moindre degré :

deux croisements *Tr. monodurum* × *Tr. turgidum* lignées 1.490 et 1.491-3a.

Il convient d'ajouter que ces Blés fortement atteints par *P. glumarum*, l'ont été ensuite à peu près autant par *P. graminis*, ce qui empêche de leur attribuer une affinité spéciale pour *Puccinia glumarum*.

Par contre, *Puccinia triticina* semble avoir de véritables hôtes de prédilection : *Triticum Rusticana* (*Triticum vulgare R.*) et le Blé Wilhelmina, dont certaines lignées spéciales sont cultivées à Bellevue sous le nom de Blé Deroide. A vrai dire, ce dernier a subi aussi une forte attaque de *Puccinia graminis ;* mais le fait important, et qui illustre l'affinité du Blé Wilhelmina pour *Puccinia triticina*, c'est le retour incessant de cette espèce cryptogamique sur la même variété de Blé : j'en ai observé deux poussées successives en juin et juillet, une en octobre-novembre, enfin une toute récente en janvier 1925.

J'ajouterai quelques mots relatifs à deux cas plus spéciaux :

1° A Bellevue comme en d'autres champs d'observations de la région parisienne, on a constaté avec surprise, dans les tout derniers jours de juillet, une forte attaque de *Puccinia graminis* sur les cultures de *Triticum monococcum :* les épis eux-mêmes étaient atteints.

2° Un Blé saharien, *Triticum sphaero-coccum* (1), dont M. Blaringhem signalait en 1923 l'extraordinaire sensibilité à la Rouille dans sa première année de végétation à Bellevue, s'est montré en 1924 beaucoup moins susceptible : une faible attaque de *Puccinia glumarum*, bientôt remplacée par une attaque assez anodine de *P. triticina*. Ce fait semble confirmer l'idée qu'une sensibilité exceptionnelle à la Rouille caractérise la première année de culture sous un climat différent du climat d'origine.

(1) Revue de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole, 1923, p. 225.

Séance du 6 mars 1925

Lecture du procès-verbal de la dernière séance.

Excusé : M. Vayssière.

Distinctions honorifiques. — Le Bureau est heureux d'annoncer que plusieurs de nos confrères viennent d'être l'objet de promotions dans l'ordre de la Légion d'Honneur.

Au grade d'Officier : M. Rabate, Inspecteur général de l'Agriculture.

Au grade de Chevalier : M. Fron, Professeur de l'Institut Agronomique ; M. Jacques de Vilmorin, Membre de l'Académie d'Agriculture.

Décès. — Le Bureau a le regret d'annoncer le décès de M. Joffrin, Directeur du Centre des cultures des Recherches Agronomiques à Versailles. M. Joffrin ne faisait pas, il est vrai, partie de notre Société, mais au début de sa carrière, il avait été préparateur à la Station de Pathologie végétale qui venait d'être fondée, et il n'a cessé depuis lors de s'intéresser aux maladies des plantes.

Admissions. — Ecole d'Horticulture et d'Agriculture de Vilvorde (Belgique). — M. Vanderkam, Directeur de l'Ecole d'Agriculture de Vilvorde.— M. Zolstarewsky, Préparateur à l'Institut Vermorel, à Villefranche (Rhône). — Simonet, Etablissements Vilmorin, à Verrières-le-

Buisson (S.-et-O.). — M. J. Klika, à Prague (Tchécoslovaquie). — Service de l'Agriculture et des Améliorations Agricoles, à Rabat (Maroc). — M. R. Régnier, Directeur de la Station Entomologique, 16, rue Dufay, à Rouen (Seine-Inférieure).

Présentations. — Mlle Eftimiou-Tchavov (Panca), 7, rue Thénard, Paris (V^e^), présentée par MM. Dangeard et Foëx. — M. Z. Mokrzecki, Président de la Société Polonaise des Entomologistes, Institut de Protection des Forêts et d'Entomologie, à Skierniewice (Pologne), présenté par MM. Bezssonoff et Siemaszko. — M. Wilfrid Robinson, Botanical Department, The University of Manchester (Angleterre), présenté par MM. Molliard et Foëx. — M. Pussard, Ingénieur agronome, Préparateur à la Station Entomologique de Rouen, présenté par MM. Willaume et Trouvelot.

Communications imprimées :

J.-C. Faure : Etude sur la Psyché des Montagnes (*Bull. Off. Agric. rég. du Midi*, octobre 1924). — *Bulletin économique de l'Indochine*, t. V, n° 168, 1924, *renseignements* juillet, août, septembre, octobre 1924. — *Revue internationale des Renseignements agricoles*, vol. II, oct.-déc. 1924, n° 4. — *The Philippine journal of Science*, vol. 25, n° 6, december 1924. — Z. Mokrzecki : Walka z kornikiem w polskich Tatrach, 1925. — Z. Mokrzecki : Z biologji Blyszczki Gammy (*Phytomatra* (*plusia*) *gamma* L.). — Z. Mokrzecki : Sprawozdanie z dzialalnosci zakladow ochrony lasu. I. Entomoloji, 1922-1923.

Communications orales. — V. Ducomet : Nouvelles observations sur les Rouilles (voir p. 60). — Et. Foëx : Quelques mots sur les Erysiphacées (voir p. 65). — L. Guyot : De l'existence de formes pycnidiennes chez *Ophiobulus graminis* Sacc. et *Ophiobolus herpotrichus* (Fr.) Sacc. (voir p. 74).

Nouvelles observations sur les Rouilles

par V. DUCOMET
Professeur à l'École d'Agriculture de Grignon.

Depuis ma note du 9 janvier les observations sur les Rouilles des céréales ont été continuées à Grignon. A cette date, aucune espèce d'Urédinées n'avait été rencontrée dans les nouvelles emblavures, mais quelques jours après, *Puccinia simplex* a été vue sur Orge et *P. glumarum* a été trouvée sur Orge et Blé. L'Orge a été bien plus violemment attaquée que le blé en plein champ et dans les collections.

Je disais dans ma note que *P. simplex* et *P. glumarum* paraissaient être moins exigeantes en chaleur que *P. triticina et P. coronifera*. Au début de la deuxième décade de janvier, il s'est produit un refroidissement qui a atteint près de — 7° le 12. Le développement de *P. simplex* et *P. glumarum* n'a pas été entravé (1).

Les semis naturels d'Avoine (variétés de printemps) ont beaucoup souffert. Je ne vois plus trace de *P. coronifera* depuis ce moment. Les semis naturels de Blé n'ont pas souffert ; il n'y a cependant pas eu persistance de *P. triticina*.

Je dois ajouter que *P. triticina et P. coronifera* ne se sont pas montrées encore dans les emblavures.

Il y a là des observations intéressantes me semble-t-il.

(1) On sait qu'Erikson a noté la continuité des éruptions de *P. glumarum* malgré des froids de — 7 à 9°5.

surtout quand on remarque ce fait que si *P. coronifera* paraît éteinte sur Avoine cultivée, elle ne l'est pas sur *Avena elatior* (1), pas plus que sur *Lolium italicum*. Alors que *P. glumarum* se comporte sensiblement de la même façon sur Orge, Blé, Agropyrum, *P. coronifera* se comporte très différemment sur ses divers hôtes. Il est permis de dire qu'il existe entre la forme du *Lolium* ou la forme de l'*Avena elatior* et celle de l'Avoine cultivée, les mêmes différences que celles que l'on peut noter entre *Puccinia triticina* et *P. glumarum* ou *bromina* (2).

Quelques mots maintenant au sujet de la *Puccinie* du *Phalaris arundinacea* dont j'ai parlé incidemment il y a deux mois. Je disais que cette rouille ne fournissait à ce moment que des téleutospores. Il en est de même à l'heure actuelle (6 mars) en plein air. Mais à la suite du repiquage en serre, en milieu chaud et humide (18-22° sous cloche) des urédospores se montrent au bout d'un temps qui varie de 3 à 10 jours. Les sores anciens deviennent mixtes par extension *longitudinale* du stroma fructifère ; les sores nouveaux sont des urédosores. Des inoculations artificielles sur lesquelles je reviendrai ont été faites ; elles ont été suivies de la production d'urédospores au bout d'une quinzaine ; je n'ai pas encore vu de téleutospores. Je conclus que *la nature des spores est déterminée par les conditions d'ambiance.* Les deux sortes de spores ne se succèdent pas dans un ordre constant comme on l'admet généralement. Il me semble donc que les américains ont raison de remplacer l'expression usuelle de *téleutospores* par celle de *téliospores* qui implique l'idée de nature sans préjuger de l'ordre d'apparition.

Je ne sais pas encore quel est l'hôte écidien de cette Puccinie du groupe *P. sessilis*. Il s'agit vraisemblablement de l'*Arum maculatum* si abondant à Grignon, mais il s'agit peut-être d'autres monocotylédones présentes ou absentes dans le milieu considéré (*Orchidées, Allium ursinum, Leucoïum, Convallaria*). Toujours est-il que

(1) L'Avoine à chapelet, paraît être plus atteinte que l'Avoine élevée.
(2) Les Bromes ont été rouillés durant tout l'hiver.

l'intervention d'écidiospores me paraît difficilement soutenable, puisque les divers hôtes connus comme étant en relation avec l'une ou l'autre des espèces morphologiquement affines du groupe visé sont en état de repos pendant l'hiver. Les infections hivernales proviennent à n'en pas douter d'urédospores conservés sur feuilles sèches ou disséminées sur le sol.

Le même raisonnement paraît devoir être étendu aux Rouilles des céréales. Mais ici, il s'agit de plantes annuelles, de semis et non de repousses. J'ai dit dans ma dernière note que *P. glumarum* et *P. triticina* s'étaient montrées en octobre sur semis naturels, exactement sur l'emplacement de foyers de l'été précédent. On peut invoquer l'influence des pailles restées sur place ou plus simplement l'influence des urédospores tombées sur le sol, mais dans les emblavures, d'où sont venus les germes de *P. glumarum* que nous suivons depuis bientôt deux mois sur Orge et sur Blé?

Une expérience, un peu trop rudimentaire j'en conviens, doit être rapportée. Fin octobre, nous avons repiqué une ligne de Gironde Inversable, semis naturel, fortement envahi par *P. glumarum;* à 40 cm. à droite et à gauche, il a été semé une ligne de Noé. Il a été fait un deuxième semis à 5 mètres de distance en terrain libre et un troisième à 3 mètres avec interposition d'une haie de buis de 1 m. 20 de haut. Les deux lignes voisines du Blé repiqué malade ont montré les premiers sores sur la troisième feuille le 29 janvier, 3 mois après le semis ; il y a progression à l'heure actuelle. Aucune trace de Rouille dans les deux autres semis. J'ai donc bien réussi à constituer un foyer actif. Si j'avais étendu le semis autour des pieds infectés, j'aurais pu étudier le rayonnement du foyer d'une façon plus méthodique ; tout ce que je puis dire aujourd'hui, c'est que ce foyer est resté très limité; les urédospores ne paraissent pas avoir pu franchir les distances indiquées. Ne faut-il pas conclure que l'extension ne peut se faire qu'à courte distance tant que la plante reste basse? Après la montée, il est fort vraisemblable que le vent joue un rôle très important ; avant la montée,

il me semble que c'est sur place qu'il faut chercher la source principale de l'infection. On a nié le rôle des fumiers pailleux pour raison de téleutospores ; il est fort possible qu'ils interviennent par des urédospores dont la résistance paraît grande. Je crois cependant qu'il y a plutôt lieu de penser à la semence, non seulement aux grains attaqués par la rouille, mais encore et surtout aux grains souillés par des urédospores, fait habituellement passé sous silence (1).

Au premier abord, il paraît logique de rejeter l'idée de transmission possible par la semence infectée, vu les résultats négatifs des expériences de Novikoff, de Janczewski, Zukal, Linhart, Bolley, Hungerford, etc., pour ce qui concerne *P. coronifera* de l'Avoine, *P. graminis* du Blé, *P. glumarum* de l'Orge, du Seigle, du Blé. Mais que peut-on valablement conclure de résultats négatifs dans des essais de cette nature effectués nécessairement dans des conditions telles que des facteurs du milieu naturel n'ont pas pu jouer ?

Tous les essais entrepris jusqu'à ce jour ont été dirigés, semble-t-il, avec la préoccupation de savoir s'il y a possibilité d'attaque de la jeune plantule dans le sol même, de cheminement basifuge d'un mycélium implanté dès les premiers stades du développement de l'hôte. Je ne crois pas qu'il y ait lieu de renoncer à l'idée classique de la contamination directe et exclusive des organes aériens. Mais l'observation semble montrer que les *infections primaires* de *P. glumarum* s'effectuent grâce à la projection de particules de terre sous l'action des pluies, fait dont on ne peut évidemment pas se rendre compte dans des expériences en tube, sous cloche, en cage, etc. C'est de ce côté qu'il faut chercher je crois. Si les choses se passenr vraiment de cette façon, on conçoit que les grains simplement souillés puissent être plus dangereux encore que les grains infectés. Ils sont enfouis en terre, cela va sans dire; ce n'est que par accident que des spores peuvent être distri-

(1) Des médospores peuvent être retenues par les poils du grain de Blé tout comme les spores de Carie.

buées ou ramenées à la surface ou tout au moins à une profondeur suffisamment faible pour rendre possible leur projection sur les jeunes feuilles. Mais cet accident peut se produire, ne serait-ce que sous l'effet du brassage nécessairement effectué au cours du semis.

On trouvera peut-être dans ce fait, joint à la rareté relative des urédospores et à leur faible pourcentage de germination, la raison déterminante de la petitesse et de l'irrégulière dissémination des premiers foyers.

Quelques mots sur les Erysiphacées

par Et. FOEX

Directeur de la Station Centrale de Phytopathologie
et de Parasitologie végétale.

La lecture du fort intéressant traité de Pathologie végétale récemment publié par M. E. Marchal (1) m'a incité à faire quelques remarques au sujet des Erysiphacées.

Je n'ai du reste aucunement l'intention de formuler une critique quelconque à l'adresse d'un auteur dont l'œuvre est à tous égards digne des plus grands éloges.

Je ne m'occuperai donc que des champignons que M. Marchal nomme Erysibacées, avec raison si l'on tient compte de l'étymologie *Erysibe* (Rouille), terme dont Léveillé a dérivé le mot *Erysiphe* (2).

« Les Erysibacées, écrit M. Marchal, sont des parasites des plantes de caractère épiphyte.

« Leur mycélium cloisonné rampe à la surface des organes, le plus souvent à la face supérieure des feuilles, et se met en relation par l'intermédiaire des suçoirs avec les cellules épidermiques, exceptionnellement (*Phyllactinia*) avec les tissus sous-jacents. »

Dans un traité général, on ne peut pas tout dire. Telle

(1) Emile Marchal. Eléments de Pathologie végétale appliquée à l'Agronomie et à la Sylviculture. *Bibliothèque Agronomique belge Gembloux. Jules Duculot, éditeur. Paris, Librairie Agricole de la Maison Rustique*, 1925.

(2). Leveille. Disposition méthodique des espèces du genre Erysiphe. (*Ann. des Sciences Naturelles*, t. XV, p. 161, 1851.)

est la raison pour laquelle M. Marchal ne mentionne ni les suçoirs sous-épidermiques décrits dès 1900 par Grant Smith (1) chez *Uncinula Salicis*, ni la remarquable adaptation endophytique décrite par Salmon (2) en 1905 chez *Erysiphe taurica*, grande espèce globale, aux hôtes ainsi qu'aux formes nombreuses, et dont le mycélium est logé à l'intérieur des tissus de l'organe qu'elle attaque suivant le mode d'une Péronosporée.

Au sujet des conidies, M. E. Marchal écrit que : « Dans l'eau, elles émettent rapidement un filament... » D'après ce que j'ai pu constater, la germination s'effectue non pas à l'intérieur du liquide, mais à sa surface. Du reste, les conidies ne peuvent-elles pas germer dans un milieu où l'eau ne se trouve pas à l'état de liquide, mais bien sous la forme de vapeur ?

Dans un de ses mémoires sur les Astérinées. M. G. Arnaud (3) écrit ce qui suit : « Les conidies présentent également un protoplasme peu dense formant seulement la paroi de grandes vacuoles ou hydroleucites qui se touchent presque ; ces conidies, qui sont très grosses, emportent ainsi une provision d'eau assez grande ; elles sont transportées par l'air et peuvent germer sur les feuilles sans qu'il soit nécessaire qu'une pluie leur fournisse de l'eau liquide; elles germent par un tube germinatif relativement petit. Ces caractères paraissent jouer un rôle important dans la climatologie du groupe. »

De 1906 à 1910, j'ai fait un très grand nombre d'essais de germination de conidies d'Erysiphacées. J'ai surtout expérimenté avec le *Sphaerotheca pannosa* du Rosier à cause de la facilité avec laquelle je trouvais à Montpellier cette Erysiphacée qui y végète pendant la plus

(1) Grant Smith. — The Haustoria of the Erysiphaceae. (*The Botanical Gazette*, vol. XXIV, n° 3, pp. 153-184, XI, XII. Chicago, Illinois, March 1900.)

(2) E.-S. Salmon. — Preliminary notes on an endophytic species of the Erysiphaceae. (*Annales Mycologici*, III, février 1905.) — On *Oidiopsis taurica* an endophytic member of the Erysiphaceae. (*Ann. Bot.* vol. XX, 1906.)

(3) Arnaud (G.). — Les Astérinées. (*Ann. des Epiphyties*, t. II, fasc. I, p. 84, avril 1921.)

grande partie de l'année. Malheureusement, ces essais ont été effectués avec une technique trop peu précise pour que je me croie en droit d'en tirer des conclusions fermes. Je ne puis, en effet, affirmer qu'à aucun moment notamment pendant la nuit, des condensations de vapeur d'eau, ne se soient produites sous la cloche à atmosphère humide, dans laquelle étaient placées les conidies.

En tout cas, en l'absence de liquide visible, je n'ai obtenu qu'un tiers des germinations qui se sont produites à la surface de l'eau. Il me paraît en tous cas vraisemblable que les conidies d'Erysiphacées doivent souvent germer dans les eaux de rosée. Ce n'est qu'ainsi que semblent pouvoir être expliquées les nombreuses contaminations qui se produisent dans la région de Montpellier au cours des périodes de sécheresse, dont la durée est fréquemment supérieure à trois mois.

« La conservation des Erysibacées, écrit M. E. Marchal, s'effectue rarement par persistance du mycélium dans les organes vivaces de l'hôte (Oïdium de la Vigne en Europe, Oïdium de l'*Evonymus japonicus*, du Chêne, etc.). » Tels sont, en effet, les principaux exemples connus de ce mode d'observation et je comprends fort bien que dans un Traité général, on n'en ajoute pas d'autres. Cependant la liste citée par M. E. Marchal pourrait s'accroître de plusieurs espèces parasites d'arbres ou d'arbustes, notamment Oïdium du Pommier (*Podosphaera leucotricha*) et sans doute Blanc du Rosier (*Sphaerotheca pannosa*).

Sous nos climats, l'Oïdium du Fusain du Japon hiverne sur les feuilles persistantes de cette plante. Salmon l'a prouvé (1), j'ai eu l'occasion de le constater ensuite (2). Dans tous les autres cas, qui viennent d'être cités c'est, semble-t-il, à l'intérieur du bourgeon que l'Erysiphacée franchit la mauvaise saison. En effet, lors du débourrement, on s'aperçoit que certains des bourgeons seulement,

(1) Salmon E.-S. — Cultural experiment with an Oïdium on *Evonymus japonicus L.* (*Annales Mycologici*, vol. III, n° 1, p 1-15, februar 1905.)

(2) Foëx Et. — Notes sur l'Oïdium des fusains du Japon. (*Bull. Soc. Myc.* de France, t. XXVI, p. 322-329, pl. XVI, 1910.)

généralement un petit nombre, sont entièrement blancs alors que les autres restent normaux dans leur aspect. Mais l'Erysiphacée pénètre-t-elle réellement dans le bourgeon à l'automne? Comment s'y introduit-elle? Sous quelle forme s'y maintient-elle pendant l'hiver? Je crois qu'à l'heure actuelle encore personne n'est parvenu à répondre d'une manière très satisfaisante à ces questions (1).

Alors que je me trouvais encore à Montpellier (2), j'ai suivi de près depuis l'automne 1910 jusqu'au printemps 1911, ce qui se passait dans les bourgeons de quelques pieds de *Vitis rupestris* (dits rupestris géants), qui, depuis des années, se montraient constamment couverts d'Oïdium pendant toute la période de végétation et sur lesquels je n'avais pas observé de périthèces. Pendant toute la mauvaise saison, j'ai fait de très nombreuses coupes dans les bourgeons. Au-dessous des écailles externes existait toute une microflore constituée surtout par des Dématiées. J'y ai même plusieurs fois rencontré des pycnides d'un *Phoma*. Mais pendant toute la période hivernale, je n'ai pas su y découvrir quoi que ce soit rappelant de près ou de loin les éléments d'une Erysiphacée. Ce n'est guère que lors de l'éclosion des bourgeons que j'ai vu, alors très nettement, certains d'entre eux se revêtir d'une couche blanche constituée par un mycélium et des chaînes conidiennes.

Dans un seul cas, au printemps 1912 (le 23 mai), dans des bourgeons encore clos mais déjà gonflés, situés à la base des rameaux de *Vitis rupestris* (la vigne n'avait pas été taillée) j'ai pu observer les chaînes conidiennes d'Oïdium. Je ne puis cependant affirmer que les écailles externes fussent assez hermétiquement closes pour assurer une protection absolue contre toute contamination

(1) Foëx Et. — Les modes d'hivernation des Erysiphacées dans la région de Montpellier. (*Congrès International de Pathologie comparée*, Paris 17-23 octobre 1912.)

(2) Foëx Et. — Notes sur des Modes d'hivernation de l'Oïdium de la Vigne. (*Communication faite au Congrès Viticole de Montpellier*, 12-21 mai 1911.)

externe. Aussi, je n'ose tirer aucune conclusion de cette observation isolée.

L'examen des bourgeons clos d'autres plantes : Chêne, Rosier, Pommier, est resté infructueux.

Comment ces résultats négatifs peuvent-ils s'expliquer ? Suivant mon opinion deux hypothèses peuvent être formulées.

Nous avons vu que le nombre des bourgeons qui sont blancs au moment du débourrement est généralement peu élevé.

Donc, il se peut qu'aucun des nombreux bourgeons que j'ai examinés en plein hiver ne se soit trouvé être parasité.

Seconde hypothèse : l'Erysiphacée n'existe pas à l'intérieur du bourgeon, mais bien à sa surface, ou tout au moins près de cette dernière sous les écailles externes, sous forme de germes (chlamydospores) qui restent à l'état de repos jusqu'au moment de l'ouverture du bourgeon.

Ce que j'ai vu chez le Rosier, me permet de supposer qu'il pourrait bien en être ainsi. Dès que s'ouvrent certains des bourgeons de cette plante, les petites feuilles qui se déploient, se revêtent de blanc au fur et à mesure qu'elles s'écartent les unes des autres, et c'est leur épiderme inférieur, qui se trouve être le premier exposé à des contaminations venant de l'extérieur. On voit alors s'organiser à la surface de cet épiderme un fin réseau mycélien, sur lequel ne tardent pas à se dresser des chaînes conidiennes. L'infection semble donc venir de l'extérieur, et elle ne paraît se produire que lors de l'ouverture du bourgeon. Peut-être provient-elle de germes qui ont hiverné à la surface de ce dernier ou sous ses écailles superficielles. Ce qui paraît curieux, c'est que généralement toutes les feuilles d'un bourgeon déterminé se trouvent immédiatement dès leur apparition à l'extérieur, recouvertes de blanc. Il se produit là une généralisation rapide qui s'explique difficilement si l'on admet, par exemple, l'existence d'un germe unique situé sur un bourgeon ou sous les écailles

externes de ce dernier. On constate que, dans bien des cas, chez le Pommier par exemple, il n'est pas rare de voir l'Erysiphacée, qui dans l'espèce est le *Podosphaera leucotricha*, rester pendant longtemps strictement localisée sur une pousse provenant d'un bourgeon, qui était blanc dès sa formation. Dans ce cas-là la contamination des jeunes feuilles voisines, issues d'autres bourgeons, ne semble donc pas pouvoir se produire aisément.

Mais quelle peut être la nature des germes, qui assurent l'infection des bourgeons ? Ce ne sont sans doute pas des conidies, qui paraissent être incapables d'hiverner. Ce ne sont pas des ascospores, dans le cas de bien des espèces chez lesquelles les périthèces sont soit inexistants, soit extrêmement rares. Peut-être s'agit-il de chlamydospores, ainsi que Petri le suppose en ce qui concerne l'Oïdium du Chêne. Nous discuterons cette question au sujet de cette espèce d'Erysiphacée.

« Notons encore, écrit M. E. Marchal, que l'extension des Erysibacées paraît hautement favorisée par une dépression momentanée de la turgescence des organes hospitaliers telle qu'elle peut résulter de brusques variations de température. »

Personnellement, je n'ai aucune observation à présenter à ce sujet. Mais cette hypothèse me paraît vraisemblable. Ainsi pourrait s'expliquer la fréquence des Erysiphacées en Montagne et dans le Midi, stations et région où, dans un espace de temps de 24 heures, se manifeste souvent, entre la nuit et le jour, un grand écart thermique.

Parlant de l'Oïdium du Chêne, M. E. Marchal déclare que la virulence de ses attaques semble avoir été en s'accentuant jusque vers 1910 ; après cette date, on constate une décroissance de l'épidémie, sauf en 1914, année qui semble marquer un retour offensif passager du parasite.

L'Oïdium du Chêne est-il réellement en décroissance depuis 1910 ou 1914 ? Il est possible qu'il en soit ainsi en Belgique et ailleurs, mais en France, malheureusement, il ne semble pas que ce soit le cas. Telle ne paraît en tout cas pas être l'opinion de M. Guinier, Directeur de l'Ecole

Forestière de Nancy, qui, dans un rapport des mieux documentés exposait en octobre 1924, devant le Comité des maladies des Arbres forestiers, présidé par M. Mangin, les dégâts épouvantables que subissent nos forêts du fait des attaques de ce redoutable parasite. Le Sud-Ouest et notamment le Pays Basque, sont, semble-t-il, les contrées de notre pays qui sont le plus éprouvées. Dans ces régions, les Chênes, surtout les cépées ou les têtards de Tauzin, finissent par succomber sous les attaques réitérées du redoutable parasite.

De toutes nos essences, le Tauzin est, sans aucun doute, le plus sensible. Ensuite, se classent par ordre décroissant le Pédonculé, le Rouvre, le Pubescent.

J'ai été, je l'avoue, assez étonné d'entendre M. Guinier et la plupart des Forestiers attribuer au Chêne Pubescent une très faible sensibilité à l'attaque de l'Oïdium.

C'est sur cette espèce que, dès le 15 juillet 1907, j'ai rencontré le Blanc à 4 kilomètres au sud de Montélimar.

Depuis cette époque, à l'exception de l'été de 1909, et de la période de 1914-1918, j'ai pu constater chaque année dans cette région que, bien que certainement beaucoup moins fortement attaqué que le Tauzin et le Pédonculé ne le sont dans d'autres contrées le Chêne pubescent est cependant sérieusement envahi, tout au moins lorsqu'il est exploité en taillis.

Il m'a paru en être de même dans la région de Montpellier au cours des années 1907-1912.

Dans cette dernière contrée, j'ai vu, à plusieurs reprises, des taillis de Chêne vert attaqués par l'Oïdium. Les dégâts ne m'ont jamais paru considérables.

Enfin, dans de très rares cas, j'ai constaté l'existence du Blanc sur le *Quercus coccifera* ou Chêne Kermès, qui est en général donné comme jouissant d'une résistance absolue.

Si le *Quercus rubra* ne reste pas toujours indemne, il est même parfois assez fortement attaqué en pépinière, il l'est cependant moins fréquemment que ne le sont nos espèces indigènes de *Quercus*.

Conformément à ce qu'a avancé Petri, M. E. Marchal

suppose l'existence de chlamydospores chez l'Oïdium du chêne. Frappé par la ressemblance que certains des éléments rencontrés chez nombre d'Erysiphacées (Oïdium du Fusain du Japon, du Chêne, de la Vigne, etc.) présentent avec les chlamydospores, j'ai notamment en 1909-1910 et, à plusieurs reprises depuis lors, tenté d'obtenir la germanisation de ces pseudo-kystes. Mes essais ont notamment été effectués au printemps (avril) à l'époque où débutait l'Oïdium et au moyen d'un matériel fourni par les feuilles. Ils ont toujours été infructueux. L'étude à laquelle je me suis livré de l'Oïdium du Fusain du Japon et de celui de la Vigne m'avait d'ailleurs amené à abandonner l'idée que ces éléments à parois épaissies puissent être assimilés à des chlamydospores auxquels ils ressemblent cependant parfois beaucoup. La membrane d'une foule d'Erysiphacées a une tendance à s'épaissir par place dans bien des cas sous forme de simples aspérités ou verrucosités peu accentuées. Parfois encore, elle constitue des bourrelets plus développés en surface et en épaisseur. Certains de ceux-ci présentent la disposition de calotte située sur le flanc ou à l'extrémité d'un filament.

Dans certains cas seulement, on distingue des cellules arrondies entourées d'une membrane épaisse. Ce sont ces éléments-là qui rappellent des chlamydospores. J'ai toujours constaté que les épaississements se rencontrent surtout dans les parties déjà anciennes du mycélium et dans celles qui sont sur le point de dégénérer. En effet, la plupart des éléments mycéliens à parois épaissies m'ont paru vides ou pourvus de résidus protoplasmiques. Cependant, dans quelques rares cas (18 février 1910) j'ai rencontré chez l'Oïdium du Fusain du Japon des cellules à membrane épaissie et qui étaient pourvues d'un protoplasme nucléé. Mais toutes les poussées mycéliennes, toutes les productions de conidiophores, que j'ai observées, chez l'Oïdium du Fusain du Japon, au cours de l'hiver 1909-1910, provenaient non d'éléments en forme de chlamydospores, mais de portions de mycélium à membrane non épaissie et qui avaient conservé protoplasme et noyau fortement colorables par l'hématoxyline ferrique. Je me

garderai bien cependant de conclure. Il se peut que certaines des cellules à parois épaissies jouent le rôle qui leur a été attribué par Ferraris et correspondent bien à des chlamydospores, ainsi que le suppose Petri. Je crois devoir cependant faire remarquer que ce savant lui-même conclut à l'extrême rareté de ces éléments.

M. Marchal écrit que la décroissance observée dans la violence de l'épidémie de Blanc du Chêne en Europe est peut-être due à l'intervention active de certains hyperparasites (*Cicinnobolus*, larves de *Mycodiplosis*). Cette idée a déjà été exprimée par Vuillemin. J'avoue ne pas partager cette opinion. J'ai vu des Rosiers, par exemple, qui, année après année, demeuraient fortement attaqués par le *Sphaerotheca pannosa*, bien que, l'été venu, cette Erysiphacée fut abondamment parasitée par le *Cicinnobolus Cesatii*. J'ai fait des constatations du même ordre sur des Vipérines, *Echinum vulgare* sur lesquelles se développait l'*Erysiphe horridula*, qui, constamment envahi par le *Cicinnobolus Cesatii*, arrivait malgré tout à se maintenir.

Il se peut, évidemment que, dans certains cas, le *Cicinnobolus Cesatii*, joue bien réellement le rôle que lui attribuent Vuillemin et Marchal. Mais je crains cependant que, dans la lutte contre les Erysiphacées, nous n'ayons pas trop à compter sur cet auxiliaire, pas plus que sur la Cécidomyidée, probablement du genre *Mycodiplosis* Rubs. observée par Salmon (1) ou sur le Myriapode Mycophage *Schizophyllum mediterraneum* Latz, signalé par Rabaud (2) comme s'attaquant au *Microsphaera quercina*.

(1) Salmon E.-S. — Mycological, Notes II. Mycophagous Larvae feeding on conidia of Erysiphaceae. (*Journal of Botany*, 1904, p. 184-186) — Cultural experiments with on Oïdium on *Evenymus japonicus* L. (*Ann. Myc.*, III, 1905, p. 1 à 15, pl. I.)

(2) Rabaud Et. — Sur un Myriapode mycophage. (*Bull Soc. Pathol. Vég. France*, t. V, 1918, p. 97.)

De l'existence de formes pycnidiennes chez **Ophiobolus graminis,** *Sacc., et* **Ophiobolus herpotrichus** *(Fr.) Sacc.*

par Lucien GUYOT

Ingénieur Agronome,
Préparateur à la Station Centrale de Phytopathologie
et de Parasitologie Végétale de Paris.

(Fig. 1 à 6).

On a signalé à diverses reprises des formes pycnidiennes susceptibles de rentrer dans le cycle de développement, soit de l'*Ophiobolus graminis*, soit de l'*Ophiobolus herpotrichus*.

Dès 1863, les frères Tulasne (1), après examen de Blés parasités par *Rhaphidophora herpotricha* (=*O.herpotrichus*), observaient que, lorsque les périthèces font défaut ou qu'ils sont peu nombreux, apparaissent des pycnides, d'aspect extérieur identique à celui des périthèces et pouvant ainsi prêter à confusion ; tantôt munies d'un col grêle et court, tantôt dépourvues de col, ces pycnides sont généralement velues, les stylospores qu'elles renferment sont légèrement courbes, pointues aux deux extrémités, munies de 5, 7 ou 9 cloisons, et de couleur noir de suie ; leurs dimensions sont les suivantes : L : 25-35 μ. et l : 3,5-5 μ.

Saccardo (2), dès 1883, décrit une forme pycnidienne *Hendersonia herpotricha* Sacc., qu'il rattache à *Ophiobo-*

(1) L. et C. Tulasne. — Selecta fungorum. (*Carpologia*, tome II, p. 255.)

(2) P.-A. Saccardo. — Sylloge fungorum, vol. II, p. 352.

lus herpotrichus (Fr.) Sacc., et qu'il caractérise ainsi : conceptacles chauves, sauf quelques poils près de l'ostiole, stylospores cylindriques, 36 × 6 , 8 cloisons, couleur jaune suie.

En Allemagne, Hiltner (1), en 1894, signale l'apparition, à la base des tiges de Blé tuées par le Piétin, d'un *Hendersonia*, précédant la formation des périthèces de *l'Ophiobolus*.

Une forme pycnidienne rencontrée par Frank (2) en 1896 sur des Blés tués par *Ophiobolus herpotrichus*, et qu'il appelle *Phoma tritici*, est considérée par lui comme appartenant peut-être à *O. herpotrichus*.

Patouillard (3) a décrit en 1897 une pycnide rencontrée en Tunisie, à Souk-el-Arba, sur tiges pourries de Graminées ; l'auteur en fait une espèce nouvelle : *Wojnowicia tenella* Pat. n.sp., dont il donne la diagnose suivante :

« Conceptacles dispersés, 400-500 μ. de diamètre, 200 μ. de hauteur, spores très nombreuses, en forme de fuseau courbé, pointues aux deux extrémités, 7 cloisons, nombreuses gouttelettes, couleur noir de suie pâle, 25-26 × 4 μ. »

En Australie, Mac Alpine (4), en 1904, observe une forme pycnidienne fréquente à la base des tiges et sur les racines de Blé ; sous le nom de *Hendersonia graminis* n. sp., il la rattache au champignon du Piétin des Blés, *O. graminis* Sacc. Les pycnides décrites par Mac Alpine ont de 240 à 360 μ. de diamètre, elles se terminent par un col assez long, jusque 200 μ., qui émerge au travers de la gaîne ; les spores, de coloration brun noir, fusiformes, droites ou légèrement courbes, munies de 7 cloisons, ont 32 à 38 μ. de longueur et 4 à 5 μ. de largeur.

(1) Hiltner. — Sächsische. (*Landwirtschaftliche Zeitung*, 1895, n° 33.)

(2) Frank. — Die Krankheiten der Pflanzen. II, p. 306.

(3) Patouillard. — Catalogue raisonné des plantes cellulaires de la Tunisie. 1897, p. 122.

(4) Mc Alpine. — Take all and White heads in Wheat. (*Dept. of Agr. Victoria. Bull.* 39, 1904, p. 9.)

A *O.herpotrichus* (Fr.) Sacc. serait également associée, selon Mac Alpine, une forme pycnidienne, différant peu de la précédente, et décrite antérieurement par Saccardo sous le nom d'*Hendersonia herpotricha*. En 1908, Kruger (1) apporte une contribution précieuse à notre connaissance des formes hendersoniennes que peuvent héberger les céréales.

Plus récemment enfin, dans le Kansas, un *Hendersonia*, correspondant au *Wojnowicia graminis* (Mac Alp.) Sacc., est rencontré en association avec *O. cariceti*.

Nous-mêmes, avons assez souvent rencontré cette forme pycnidienne sur diverses céréales.

La fréquence de cette espèce nous a incité à en étudier le rôle pathologique possible dans l'évolution de la maladie du piétin des céréales.

La forme que nous avons étudiée correspond bien au *Wojnowicia graminis* (Mac. alp.) Sacc. décrit par Saccardo. La fréquente présence de poils bruns à la surface du conceptacle sporifère nous fait en effet considérer cette forme bien plus comme un *Wojnowicia* que comme un *Hendersonia*. A l'intérieur de pycnides punctiformes, noires, de 250 à 350 μ. de diamètre, pourvues d'un col cylindrique tantôt court, tantôt, par contre, très long (jusque 200 μ.), sont groupées de très nombreuses stylospores fusiformes, de coloration brun-vert, munies le plus souvent de 5 à 7 cloisons transversales, légèrement arquées à l'extrémité comme les conidies de *Fusarium*, pourvues d'abondantes gouttelettes graisseuses. Leur longueur, sur les nombreux échantillons que nous avons examinés, est plus réduite que celle indiquée par les auteurs en général ; elle est de 20 à 25 μ. en moyenne, tandis que la largeur n'excède pas 3 μ.

Les pycnides du *Wojnowicia graminis* sont groupées à la base de la tige des Graminées sur lesquelles on les rencontre ; néanmoins, la localisation n'est pas aussi restreinte que dans le cas des périthèces d'*Ophiobolus* ou

(1) Kruger. — Untersuchungen über die Fuss Krankheit des Getreides. (*Arb. aus der Kais. Biol. Anst. fur Land. und Forstwirtschaft.* band VI, Heft. 3, p. 321.)

de *Leptosphaeria*, qui n'apparaissent que sur l'entrenœud le plus inférieur ; les pycnides peuvent en effet se montrer parfois à un niveau supérieur de la tige de la céréale.

Très superficielles, elles sont comprises le plus souvent entre tige et gaine, et leur col émerge au travers de cette dernière, qui apparaît ainsi parsemée, sur la face externe, de ponctuations noires, souvent disposées en files longitudinales, et représentant les points d'émergence des cols des pycnides. Il n'est pas toujours facile, même en s'aidant de la loupe, de distinguer extérieurement les pycnides du *Wojnowicia* des périthèces de l'*Ophiobolus*, lorsque ces deux organes sont associés sur la même tige ; parfois cependant, le moindre enfoncement des pycnides à l'intérieur des tissus de l'hôte, et la présence d'un revêtement pileux brun assez abondant constituent, pour le *Wojnowicia*, des caractères différentiels suffisants.

Nous avons pu observer les pycnides du *Wojnowicia graminis* dans les circonstances suivantes :

1° Sur des tiges de Graminées originaires de Vaucluse; ces graminées avaient été prélevées dans un gazon, au niveau de taches où la végétation était chétive et les plantes peu vigoureuses ; le mauvais état des échantillons, lors de leur arrivée au laboratoire, ne nous a pas permis de faire d'observations bien précises sur l'aspect des lésions, et la cause du mal ; mais nous avons observé, sur bon nombre de tiges, de nombreuses pycnides, que nous avons identifiées comme étant des pycnides de *Wojnowicia graminis* ; à signaler cependant que la taille des stylospores était un peu plus réduite que chez celles que nous devions observer ultérieurement sur Blé ; leur longueur n'était en effet que de 15 μ. en moyenne.

2° Sur des Blés, parasités par *Ophiobolus graminis*, et recueillis à Mormant (Seine-et-Oise), dans le courant de l'été de 1923 ;

3° Sur des Blés, parasités par *Ophiobolus graminis*, et recueillis en différentes régions de France, pendant l'été de 1924 ;

4° Sur chaumes de Blés, recueillis à *Sours*, près de *Chartres*, en Beauce, le 6 mars 1924, et montrant, à côté

de quelques rares périthèces d'*Ophiobolus graminis*, de très nombreuses pycnides de *Wojnowicia* ;

5° Sur chaumes de Blés récoltés par M. Ducomet à Grignon, au mois de novembre 1924 ; sur certains de ces chaumes étaient associés côte à côte, des périthèces immatures de *Leptosphaeria herpotrichoides* et des pycnides mûres de *Wojnowicia graminis* ;

6° Sur divers échantillons de Blé, non attaqués par le Piétin.

La diversité des stations où peut se rencontrer le *Wojnowicia graminis* (Blé sain, Blé parasité par *O. graminis*, Blé parasité par *L. herpotrichoides*, graminées), n'est pas en faveur d'une assimilation entre cette espèce et l'*Ophiobolus graminis* ; c'est là une opinion contraire à celle admise par la plupart de ceux qui se sont occupés antérieurement de la question, et qui ont fait rentrer le *Wojnowicia graminis* dans le cycle de développement de l'*Ophiobolus graminis*. Kruger cependant, à la suite de ses essais de 1908, supposait qu'il devait s'agir là de deux espèces distinctes.

Nos recherches récentes nous ont permis de vérifier cette dernière hypothèse et de montrer qu'il faut considérer le *Wojnowicia graminis* comme un parasite spécifique s'attaquant le plus souvent au Blé, quelquefois cependant à d'autres graminées, avec des symptômes qui sont tout différents de ceux qui résultent du parasitisme des champignons du Piétin.

La culture du *Wojnowicia* est facile et rapide sur les divers milieux ; nous n'avons pu obtenir de pycnides en culture que sur gélose ; les autres supports (carotte, pomme de terre, fragments de chaume) n'ont fourni qu'un développement mycélien très abondant ; le délai d'apparition des pycnides, sur gélose en tube, avec exposition permanente à la lumière, est de deux mois environ.

Le processus de germination des spores de *W. graminis* est identique à celui que l'on observe lors de la germination des spores du *Leptosphaeria herpotrichoides* : l'identité morphologique qui existe entre les stylospores du *Wojnowicia* et les ascospores du *Leptosphaeria*, ainsi

qu'entre les filaments germinatifs et leurs anastomoses, rend parfois très difficile la distinction entre ces deux organismes ; Kruger avait déjà fait, d'ailleurs, une observation de ce genre.

Par la suite apparaissent, dans la germination de *W. graminis*, des renflements digitiformes, analogues aux ampoules perforatrices décrites par Mangin, Fron et Foëx, chez le *Leptosphaeria herpotrichoides*.

Chez le *Wojnowicia*, comme chez l'*Ophiobolus* ou le *Leptosphaeria*, les milieux acides sont fortement inhibiteurs de la germination, qui est très activée par contre par une alcalinité, même légère, du milieu de culture. Voici en particulier le résultat de l'un de nos essais (observations faites 15 heures après l'ensemencement) :

Nature du milieu :

1 0/0 d'acide acétique	pas de trace de germination.
5 0/00 —	—
2 0/00 —	—
1 0/00	début de germination chez quelques spores,
eau pure	début de germination généralisé.
1 0/0 de sulfate d'ammoniaque	germination avancée.
1 0/0 de nitrate de soude	—

Les jeunes plantules de Blés s'infectent facilement par le *Wojnowicia*, soit à partir de mycélium prélevé d'une culture pure sur gélose, soit par arrosage à l'aide d'une suspension de stylospores dans l'eau, obtenue par écrasement de pycnides. Ainsi un semis de Blé en pot, infecté le 1er octobre, par arrosage d'une suspension de stylospores de *W. Graminis* dans l'eau (les plantes étant alors très jeunes et hautes seulement de quelques centimètres), maintenu, après la contamination, 48 heures sous cloche en atmosphère humide, puis ensuite exposé dehors, a montré, le 6 décembre, un début de différenciation de pycnides de *Wojnowicia graminis* sur les gaines de certaines tiges ; quelques jours après, la plupart des plants présentaient près du collet, entre tige et gaine, de nom-

breuses pycnides, arrivées à maturation et pleines de stylospores germant facilement ; par la suite, les plantes ainsi infectées s'étiolèrent, puis se desséchèrent rapidement sans aucune lésion bien caractéristique ; en particulier, aucun brunissement de la base de la tige ne fut visible ; l'aspect des céréales artificiellement infectées par le *Wojnowicia graminis* est tout autre que celui des plantes parasitées soit par l'*Ophiobolus graminis*, soit par le *Leptosphaeria herpotrichoides*. De cette observation, ainsi que de l'obtention en culture des pycnides du *Wojnowicia graminis*, à l'exclusion de tout autre conceptacle sporifère, il apparaît possible de déduire que le *Wojnowicia graminis* et l'*Ophiobolus graminis* constituent bien deux parasites distincts des Graminées.

Le parasitisme du *Wojnowicia* est certain, puisqu'il est susceptible d'infecter de jeunes plantules de Blé placées dehors, dans les conditions de la nature ; il serait intéressant de connaître quelles sont les conditions de ce parasitisme, et d'établir la liste des hôtes du *Wojnowicia graminis* ; tel est le but des recherches que nous poursuivons sur cette espèce, pour laquelle nos connaissances à l'heure actuelle, peuvent se résumer ainsi :

1. Les pycnides du *Wojnowicia graminis* (Mac Alp.) Sacc. sont fréquentes sur les chaumes des céréales parasitées par *Ophiobolus graminis* ; on peut les rencontrer parfois sur des Blés attaqués par le *Leptosphaeria herpotrichoides*, ou même sur des Blés sains. Certaines graminées sont susceptibles aussi d'héberger cette même espèce.

2. Les cultures, sur divers milieux, du *Wojnowicia graminis* ne présentent pas les caractères des cultures d'*Ophiobolus* ou de *Leptosphaeria* ; l'obtention des pycnides en culture pure est possible sous certaines conditions.

3. Pendant les premiers stades de leur croissance, diverses céréales, dont le Blé en particulier, placées dans les conditions de la nature, sont facilement contaminées par le *Wojnowicia graminis*, qui amène l'étiolement et le desséchement progressif des plantes infectées ; les pycni-

Fig. 1. — Base d'une tige de blé infectée par *Wojnowicia graminis* (les cols des pycnides émergent au travers de la gaine).

Fig. 2. — Une pycnide à long col de *Wojnowicia graminis*.

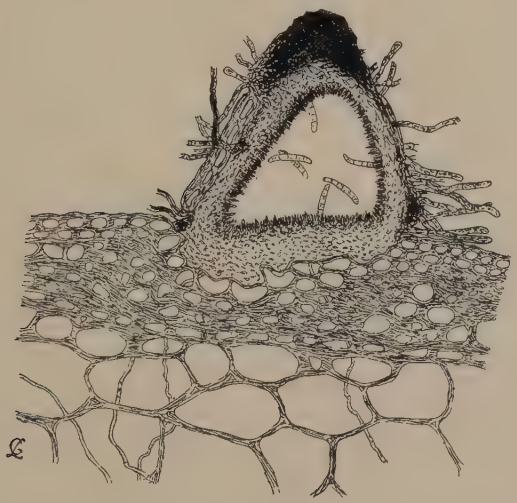

Fig. 3. — Coupe transversale d'une pycnide de *Wojnowicia graminis*.

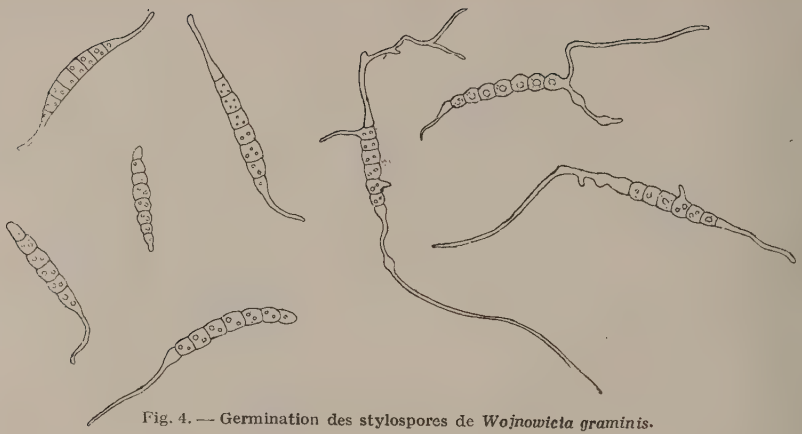

Fig. 4. — Germination des stylospores de *Wojnowicia graminis*.

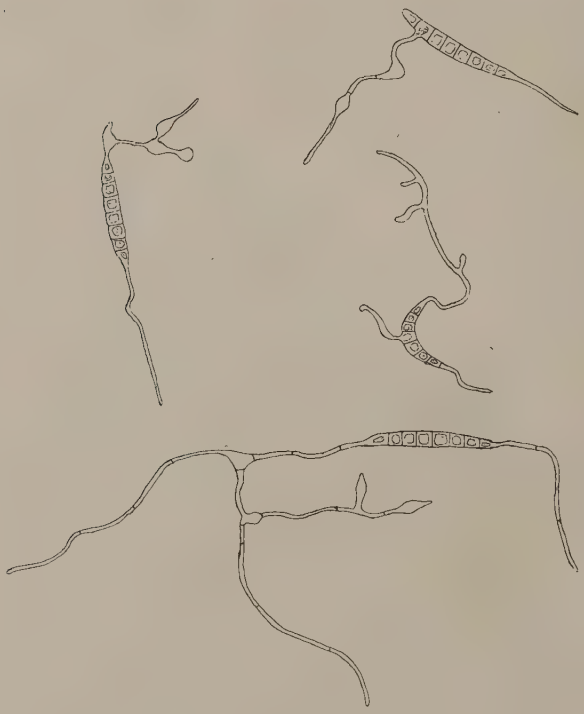

Fig. 5. — Filaments germinatifs de *Wojnowicia graminis*.

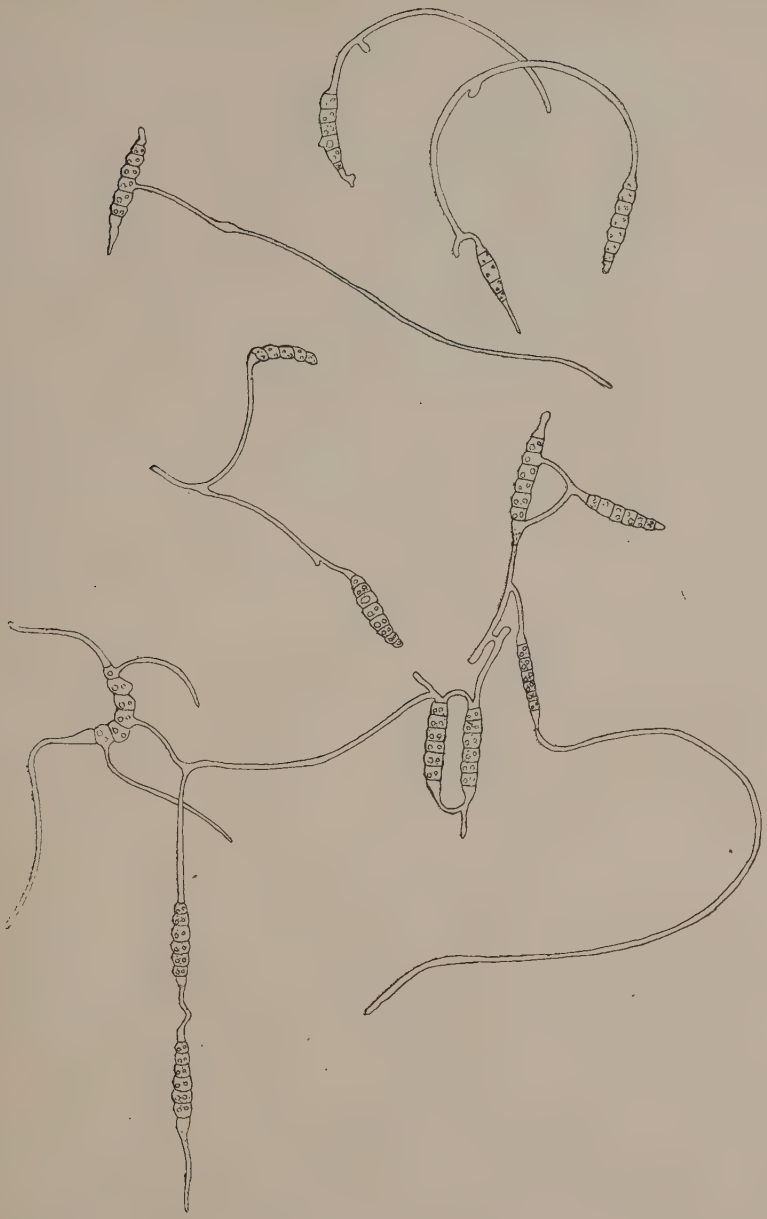

Fig. 6. — Germination des stylospores de *Wojnowicia graminis*.

des se constituent, nombreuses, au-dessus du collet de la plante, et sont localisées entre tige et gaine. Mais aucune lésion caractéristique n'est visible. et les symptômes observés sont tout différents des symptômes du Piétin.

4. Les milieux acides entravent la croissance du *W. graminis*, les milieux alcalins l'activent.

5. Le *Wojnowicia graminis* ne rentre pas dans le cycle de développement de l'*Ophiobulus graminis*, il constitue un parasite distinct du Blé et de quelques graminées; en l'état actuel de nos connaissances, et bien que nous ayons l'impresssion que le *Wojnowicia graminis* semble se comporter plutôt en parasite de faiblesse qu'en parasite vrai, il n'est pas possible de pouvoir bien préciser le degré de son parasitisme ; cependant, il importe de signaler que nous n'avons jamais observé, dans les champs de céréales, de dégâts sensibles dus au parasitisme du *Wojnowicia graminis* (1).

(1) D'observations récentes effectuées par Samuel en Australie. (*Journal Dpt Agric. S. Australia*, XXVII, 12, pp. 1134-1147, 1924), il semble résulter que le *Wojnowicia graminis* se comporte en Australie comme parasite grave des Blés placés sous certaines conditions ; alors que, dans les vallées, les dégâts causés par l'*Ophiobolus cariceti* sont plus graves que ceux dus au *Wojnowicia graminis*, sur les coteaux sableux par contre, ce dernier se révèle plus dangereux que l'*Ophiobolus*.

Les Maladies bactériennes des Plantes

Résumé d'une Conférence
prononcée par ERWIN F. SMITH
Pathologist,
U. S. Departement of Agriculture, Washingston D C.

La plus ancienne découverte relative aux maladies bactériennes des végétaux est celle que Thomas Burrill, Professeur à l'Université d'Urbana (Illinois), fit en 1877. Il trouva de nombreuses bactéries dans les tissus du Poirier et autres rosacées attaquées par une grave maladie « *le blight* ». Cette découverte paraît remarquable si l'on songe qu'à cette époque, la bactériologie était encore dans l'enfance et que les microscopes, dont les savants disposaient, étaient des plus rudimentaires. Le fait que les bactéries étaient toujours présentes permit à Burrill de supposer qu'elles étaient bien la cause de la maladie. Il le montra expérimentalement en effectuant des inoculations directes par piqûres de branche en branche. En introduisant ainsi dans les tissus des bactéries, qu'il avait trouvées, il parvint à plusieurs reprises à reproduire la maladie. Les expériences de Burrill se poursuivirent jusqu'en 1888. Elles furent reprises par plusieurs personnes dont

(1) Nous donnons un résumé de la très remarquable conférence que le savant bactériologiste Erwin F. Smith a faite en décembre 1924, devant la Société de Pathologie végétale à l'Amphithéâtre d'Anatomie comparée du Muséum. Cette conférence paraît *in extenso* dans la *Revue générale des Sciences*, 36e année, n° 5, pp. 134-139, 15 mars 1925.

deux de ses élèves: Joseph V. Arthur et Merton B. Waite, qui obtinrent les mêmes résultats que leur maître. Néanmoins, aux Etats-Unis, beaucoup de personnes restaient incrédules et en Europe le scepticisme était presque universel. C'est ainsi que Robert Hartig suggéra que la maladie était due à un *Nectria* dont les « bactéries » de Burrill n'auraient été que les conidies ; lesquelles sont, expliquait-il, souvent très petites dans les champignons de ce genre.

En 1879-1880, Edouard Prillieux, décrivit une maladie des grains de Blé rose, qu'il attribua à un microcoque de même couleur (*M. tritici*). Mais il se borna à faire des examens microscopiques, non accompagnées de cultures, ni d'inoculations, et il n'a pas laissé d'échantillon. Dans ces conditions, aucun contrôle de ses observations n'est possible. S'agissait-il réellement d'un microcoque rose? Ou bien Prillieux ne se trouvait-il pas plutôt en présence d'un bacille jaune : le *Bacterium translucens* var. *undolosum* récemment décrit par Ervin F. Smith, aux Etats-Unis? Dans ce cas, la couleur rose qu'il observait était sans doute due à un *Fusarium* ou à quelque autre Hyphomycète intervenu secondairment. Avec les microscopes, dont on disposait à cette époque, il n'était pas difficile de confondre un bâtonnet plus ou moins court avec un coccus.

De 1883 à 1889, J.-H. Wakker, en Hollande a étudié avec soin, mais sans cependant avoir pu recourir à une méthode rigoureuse, la maladie jaune de la Jacinthe, due selon lui à une bactérie jaune qu'il a nommée *Bacterium hyacinthi*. Ervin Smith, qui a repris avec une technique plus précise les isolements de bactéries t les inoculations, a entièrement confirmé les conclusions de Wakker.

Au cours des années 1887 à 1889, Luigi Savastano, qui travaillait alors à Naples, a étudié le tubercule ou Galle de l'Olivier, maladie déjà sigalée par Théophraste. Les observations de Savastano ont été confirmées par le Dr Fridiano Cavara. Savastano a trouvé des bactéries dans les tumeurs vivantes ; il a isolé un de ces organismes, et l'a inoculé dans les tiges saines de l'Olivier. Malheureusement, faute de cultures pures, l'agent de la maladie était

insuffisamment caractérisé. Il l'a décrit comme jaune, et l'a nommé *Bacillus oleae tuberculosi*. Antérieurement (1885) Arcangelli, qui attribuait du reste, la tumeur de l'Olivier à des troubles physiologiques, avait observé dans les fentes de cette production un organisme, certainement saprophyte, le *Bacillus oleae*. Plus tard, Berlese a isolé un organisme jaune, qu'il supposait être un saprophyte : Rugero Schiff a décrit un bacille blanc, péritriche, sporifère, qu'il nomma *B. oleae*, et qui est saprophyte. La discussion dura jusqu'en 1893-95, époque où Erwin F. Smith isola et découvrit le vrai parasite et obtint de nombreuses infections à partir de cultures pures. Ces découvertes furent ensuite confirmées en Italie par M. L. Petri. L'agent de la maladie a été nommé par Erwin F. Smith, *Bacterium Savastanoi* en l'honneur de l'homme distingué qui a été le premier à démontrer sa pathogénie.

L'Angleterre, qui a donné d'excellents micrographes et mycologues, n'a pas jusqu'à ces dernières années fourni de travaux sur les maladies bactériennes des végétaux. L'Allemagne, patrie de tant de botanistes éminents : Hoffmeister, Sachs, De Bary, Cohn, Strasburger, Goebel et bien d'autres, n'a d'abord guère opposé que des négations à ceux qui considéraient les bactéries comme les vrais agents de certaines des maladies des végétaux. Seul Sorauer donne son adhésion à cette manière de voir. A l'exception encore du grand De Bary, à l'esprit si ouvert, tous les autres savants allemands de l'époque : Hartig, Fischer ont pendant vingt ans tout ignoré relativement à ce qui concerne les maladies bactériennes des végétaux. Presque tous ont jusqu'à la fin de leurs jours, répété leurs négations stériles, lesquelles étaient basées sur un raisonnement *a priori* et non sur des observations et des expériences, voie unique pour trouver la vérité. C'est ainsi que dès que Frank eut commencé à expérimenter sa manière de voir changea. Plus tard, de beaux travaux furent faits en Allemagne par Spieckermann et par Appell.

Le duel de mots à propos de l'existence des maladies bactériennes des plantes, entre M. Alfred Fischer et

Erwin F. Smith, un peu malicieux de la part de ce dernier, et un peu sauvage de la part du premier, était nécessaire pour clarifier l'air et il l'a éclairci pour toujours.

Erwin F. Smith commença ses études sur les maladies bactériennes des plantes en 1893 et il travailla continuellement sur ce sujet pendant plus de trente ans. Aujourd'hui, on connaît environ cent maladies bactériennes distribuées dans toutes les parties du Monde, et intéressant de nombreuses familles, depuis les champignons jusqu'aux Composées. Leur nombre est destiné à s'accroître, puisque seuls ont été explorées à cet égard l'Europe et les Etats-Unis. Au contraire, l'Amérique du Sud, Asie, Afrique sont presque *terrae incognitae*.

Parmi ces maladies beaucoup sont d'une importance secondaire ou locale, mais plusieurs sont capables de produire de grands dégâts quand les conditions leur sont favorables. Aucune n'est connue à fond, en ce qui concerne sa nocivité et sa pathologie.

Presque toutes les plantes cultivées sont attaquées par ces maladies, dont les végétaux spontanés sont loin d'être indemnes.

Presque toujours les variétés les plus recherchées sont les plus sujettes à ces maladies. Par exemple, les meilleures sortes de Poirier sont souvent détruites en grand nombre par le « blight » dû au *Bacillus amylovorus*, mais plusieurs sortes de Poirier de Chine, produisant des fruits petits et presque immangeables sont très résistants.

Les maladies bactériennes des plantes ont une physionomie spéciale selon les tissus et les organes attaqués. Dans les pourritures molles (soft rots), les cellules du parenchyme sont désintégrées en grand nombre par des bactéries dont l'habitat préféré réside dans les espaces intercellulaires et dont l'activité est dirigé contre les membranes pectiques de la cellule, pour les dissoudre. Dans les maladies appelées « vasculaires », les vaisseaux et leur voisinage sont les principales parties attaquées. Ici, il n'y a pas de pourriture dans l'acception commune de ce mot, mais les feuilles et les tiges s'affaissent et se rident : ce phénomène est une conséquence de l'attaque des vaisseaux

du xylème ou de ceux du phloème (liber). Les vaisseaux sont remplis de bactéries en très grand nombre ; ils en sont obstrués dans le Concombre, la Tomate, le Maïs, le Bananier et la Canne à Sucre, souvent sur plus d'un mètre de longueur, mais le manque d'eau n'est pas toujours la seule explication du flétrissement ; il y a aussi des toxines qui détruisent la turgescence des cellules. Beaucoup de ces maladies sont restreintes aux tissus très jeunes. Elles ont pour résultat la formation de taches localisées, mais souvent très abondantes et confluentes; d'autres sont capables d'attaquer des tissus ayant achevé, ou presque, leur évolution, en particulier les tissus des organes où s'est amassé l'amidon : (tubercules, oignons). Un type bien différent des autres donne des tuberculoses et des tumeurs plus ou mois grandes et plus ou moins destructives, selon la variété, l'organe attaqué et la virulence du parasite. Ici, les cellules stimulées se divisent anormalement, très rapidement, et en grand nombre.

Le mode d'attaque de ces bactéries varie : souvent elles proviennent de l'air, fréquemment aussi, elles se trouvent dans le sol. En d'autres cas, c'est seulement par la voie d'un intermédiaire vivant. Beaucoup de ces maladies débutent dans les plaies et leurs bactéries ne peuvent pénétrer peut-être que par les plaies, grandes ou petites; d'autres sont capables d'attaquer en l'absence de plaies visibles. Les bactéries des plaies (wound bacteria) entrent souvent dans la plante par des racines rompues (Tabac, Tomate) et les racines qui ne sont ni rongées, ni brisées ne sont pas attaquées. Au-dessus du sol, elles entrent par les piqûres ou les morsures d'insectes, par des plaies dues à la taille ou même par les blessures de grêle, et encore suivant d'autres manières. Les bactéries qui ne sont pas visiblement des « bactéries de plaies », entrent par la voie des stomates aquifères ou des nectaires. Les nectaires floraux sont les endroits préférés du *Bacillus amylovorus*. Il se multiplie par millions dans le suc un peu doux du nectaire et de là, il envahit toute la fleur et plus tard la tige, dans laquelle sa progression est rapide, si la température est assez élevée. L'invasion par la voie des stomates est

commune, comme Erwin F. Smith l'a démontré pour beaucoup de maladies bactériennes (Haricots, Pêchers, Pruniers, Cotonniers, Pélargonium, Pied-d'Alouette, etc.). L'invasion par la voie des stomates aquifères a lieu dans le Chou et les autres Crucifères attaqués par le *Bacterium campestre*.

Le résultat de l'attaque varie beaucoup selon la plante attaquée, son âge, sa vigueur, son immunité plus ou moins grande, la virulence de l'organisme parasite, et la concordance plus ou moins parfaite des conditions environnantes telles que la température, l'humidité de l'air ou du sol, la pluie, la rosée, les nuages, le brouillard, le soleil, la quantité de germes introduits, etc. Souvent, la plante est totalement détruite; quelquefois elle se rétablit après la perte des feuilles ou des tiges. Mais quelquefois, dans ce cas le parasite peut demeurer en état de repos sur la plante ou à son intérieur et renouveler l'attaque ultérieurement dans des conditions plus favorables pour lui; par exemple, sur les arbres, lors de l'apparition des nouvelles pousses de printemps. Dans le « blight » du Poirier, c'est le mode ordinaire suivant lequel se manifeste la recrudescence de la maladie lorsqu'arrive la nouvelle année. Les organismes du « blight » dépérissent pendant l'automne ou l'hiver sur presque tous les arbres attaqués ; mais sur environ un arbre sur cent la maladie persiste dans certaines taches qui agissent comme foyers d'où proviendront un grand nombre d'infections nouvelles quand les arbres auront atteint leur floraison. Le processus de ces nouvelles infections amène Erwin F. Smith à parler des porteurs d'infections.

Dans le cas du Poirier et des plantes botaniquement apparentéees, les bacilles sont distribués par les abeilles et par beaucoup d'autres Hyménoptères ou des Diptères. Ces insectes visitent les taches qui restent infectées et qui, au printemps, extravasent des bactéries avec un suc doux qu'ils aiment. Infectés de cette manière, ces insectes distribuent les bactéries à des milliers de fleurs dans toute l'étendue de leur essor. Erwin Smith a vu souvent presque toutes les branches des Pommiers ou Poiriers d'un verger

infectées de cette manière. Beaucoup d'autres maladies bactériennes des plantes sont distribuées surtout et quelquefois presque exclusivement par des insectes.

Au contraire, certaines maladies sont distribuées dans de nouvelles localités presque entièrement par la voie des semences infectées. D'autres sont propagées et introduites dans de nouvelles localités par de jeunes plantes infectées dans des pépinières ou dans les serres. La maladie de la Canne à Sucre (*Bact. vascularium*) est répandue par les boutures. Erwin F. Smith a vu une maladie distribuée par les engrais.

Souvent le sol demeure infecté plus d'une année et les jeunes plantes introduites dans un tel sol, Tabac par exemple, sont sujettes à l'infection, particulièremet si les racines sont brisées.

L'eau sous forme de pluie, de rosée, ou de brouillard, favorise beaucoup la distribution des bactéries sur les plantes attaquées et l'infection de nouveaux hôtes.

Le vent sec ne propage pas les bactéries, mais le vent accompagné de pluie est une source féconde en infection.

L'homme et les animaux domestiques sont souvent les agents de distribution de ces maladies, qu'ils disséminent suivant des modes très divers. Les maladies des vergers et des vignobles sont souvent propagées par la scie ou la serpe.

La haute température et la croissance rapide accompagnées de pluies fréquentes ou de rosées, qui demeurent jusqu'à midi, sont les conditions qui favorisent le plus l'apparition de la plupart de ces maladies.

Dans le flétrissement (wilt) du concombre et des espèces voisines, deux Coléoptères du genre *Diabrotica* sont les seuls intermédiaires qui assurent la propagation des bactéries. Sans ces insectes, la maladie devrait disparaître. Les individus de ces deux espèces servent d'intermédiaires en été; mais les nouvelles plantes du printemps sont infectées par un petit nombre de ces insectes dans le tube digestif desquels le bacille se maintient pendant la période d'hibernation, alors qu'il a disparu chez les autres. Peut-être quand ils sortent de leur hibernation,

1 sur 100 seulement de ces *Diabrotica* sont-ils capables d'infecter les jeunes Cucurbitacées. Plus tard, les infections secondaires, de tache à tache, sont de règle, mais en ce cas aussi, elles ne sont réalisées que par intervention des Coléoptères. Chose très intéressante, pour l'étiologiste, ces insectes mangent de préférence les parties malades et pleines de bactéries. Souvent une tache de flétrissement porte un grand nombre des ces Coléoptères alors que toutes les autres parties de la feuille sont laissées intactes.

Les méthodes de recherches d'Erwin F. Smith sont celles de Pasteur modifiées et amplifiées par le temps et par l'expérience et appliquées aux plantes au lieu de l'être aux animaux.

Quels sont les résultats envisagés au point de vue pratique ? Beaucoup de ces maladies sont difficiles à manier. Quelques-unes sont éliminées ou réduites en importance, par l'emploi d'une bonne semence ou d'une bouture (Coton, Blé, Maïs, Tabac, Canne à Sucre).

Les maladies qui sont propagées par les insectes doivent être entravées par les insecticides. Mais dans le cas du « Blight » du Poirier, l'insecte le plus nuisible est la bonne Abeille. Pour lutter contre cette maladie, il y a deux méthodes. D'abord, si sur un grand territoire, toutes les branches malades sont coupées et détruites aussitôt qu'elles apparaissent, durant les semaines de mai, juin et juillet, les centres d'infection (pour les Abeilles) sont enlevés et les contaminations ultérieures cessent, faute de matériaux infectés. Les difficultés en ce cas sont d'obtenir le consentement mutuel et le concours de tous les cultivateurs. On doit aussi procéder à la destruction de tous les arbrisseaux sauvages des plaines et des forêts, qui sont aussi sujets à cette maladie. Néanmoins, cette méthode a été appliquée avec succès en Géorgie et en Californie. L'autre méthode consiste à greffer les sortes les plus désirables et les plus sujettes à cette maladie sur des souches résistantes d'origine chinoise ou mandchourienne.

Pour le Chancre de l'Oranger (*Bacterium citri*), qui menaçait toute l'Industrie en Floride, un des deux grands centres de culture des Orangers aux Etats-Unis, une petite

armée d'inspecteurs fut nommée par l'Etat de Floride et par le Gouvernement général des Etats-Unis. Et tous les arbres infectés dans les pépinières et dans les vergers, même les plus légèrement attaqués, furent détruits par le feu, en employant la torche de gasoline. De cette manière, la maladie a été tenue en échec, mais au prix de grands frais. Cette maladie fut introduite du Japon ou de la Chine par le Mexique.

Quand les jeunes plantes, par exemple le Tabac, la Tomate, sont transplantées dans un sol infecté, les racines doivent être scrupuleusement respectées.

Contre la tache noirs du Pêcher et du Prunier, on doit lutter par la bouillie bordelaise.

On doit veiller avec le plus grand soin à éviter l'introduction de ces maladies par les semences, les boutures, les jeunes plantes ou les engrais. Les semences suspectes doivent être rejetées ou traitées d'avance avec des désinfectants.

Il reste à parler de ces maladies mystérieuses, largement distribuées et très nocives, les maladies des Mosaïques. Elles se trouvent sur beaucoup de plantes cultivées : Tabac, Betterave, Pomme de terre, etc. Erwin F. Smith ne sait pas si elles appartiennent au groupe des maladies bactériennes ou non. Elles sont infectieuses par le suc et quelques-unes d'entre elles sont transmissibles par les insectes, mais l'éthiologie en demeure obscure en dépit de beaucoup de travaux assidus. Leur agent est particulier, mais ces éléments sont plus petits qu'aucun microorganisme connu jusqu'à présent, et à peu près ou tout à fait au delà des limites de la vision microscopique. L'homme qui découvrira l'étiologie de ces maladies sera non seulement célèbre, mais il ouvrira une voie nouvelle dans les arcanes de la Nature.

Les maladies bactériennes ne sont qu'une petite branche d'un sujet beaucoup plus large : celui des maladies des plantes en général. Le progrès récent dans toutes les branches de la Phytopathologie, en beaucoup de pays, a été grand. Aux Etats-Unis, où Erwin F. Smith le connaît le mieux, il a été phénoménal durant les vingt dernières

années. Aujourd'hui, beaucoup de personnes s'y consacrent à la Phytopathologie, non seulement à Washington D. C. mais aussi dans la plupart des Etats. Les Américains possèdent une Société Phytopathologique très active et un bon journal : *Phytopathology*. Un nombre considérable de jeunes hommes et de jeunes femmes ont entrepris des recherches sur ce sujet avec de bons résultats ; un grand nombre de cultivateurs s'y intéressent et sont prêts à appliquer les découvertes aussitôt qu'elles sont publiées.

Plusieurs grandes guerres d'extermination contre les parasites sont en progrès aux Etats-Unis, les frais très considérables étant partagés entre les Etats et le Gouvernement général. La plus étendue et la plus difficile peut-être de ces guerres, est celle contre la Rouille noire du Blé par la destruction de toutes les espèces de *Berberis*, sauvages ou cultivés, dans tout le Nord-Ouest des Etats-Unis.

Pour toutes ces raisons, Erwin F. Smith prévoit un grand nombre de découvertes importantes pour l'horticulture et pour l'agriculture de tous les pays pendant les vingt années prochaines. Il souhaite que ces dernières soient des années de Paix et d'Abondance.

BIBLIOGRAPHIE

Emile MARCHAL. — *Eléments de Pathologie végétale appliquée à l'Agronomie et à la Sylviculture. (Bibliothèque agronomique belge.* Gembloux. Jules Duculot, éditeur. — Paris, Librairie agricole de la Maison Rustique.)

Dans sa préface l'auteur expose les raisons qui l'ont conduit à écrire ce livre. « La première et la plus pressante est le fait que la pathologie végétale, science en pleine évolution, augmente chaque jour d'une façon extrêmement rapide sa documentation. C'est qu'aux acquisitions toujours importantes des centres de recherches européens sont venus s'ajouter depuis une quinzaine d'années, surtout, les résultats du prodigieux effort réalisé par le merveilleux organisme d'investigation phypathologique des Etats-Unis et qui sont si importants que dans ce domaine, comme d'ailleurs dans mainte autre discipline la science américaine s'impose de plus en plus comme foyer mondial d'irradiation du progrès. Quoiqu'il en soit, les théories neuves, les faits inédits, s'accumulent avec une extrême rapidité, rendant nécessaires des revisions de plus en plus fréquentes.

« A ce titre, tout livre qui tend à refléter et à vulgariser une phase nouvelle de la science, constitue une œuvre utile.

« Mais il y a plus. Si les données du problème pathologique varient sans cesse dans le temps, elles sont loin d'être immuables dans l'espace.

« Non seulement, la flore et la faune parasitaires, comme la répartition générale des espèces végétales et animales, varient essentiellement sur les divers points du globe, mais tous les parasites accusent dans les limites intransgressibles d'un cycle d'évolution déterminé, des variations tant morphologiques que physiologiques locales imposées par l'influence du milieu.

« Il en résulte qu'il y a un réel intérêt à voir les questions relatives aux maladies des plantes envisagées sous leur aspect en quelque sorte biogéographique, en des aperçus présentant la situation phytopathologique particulière des régions relativement peu étendues du globe. »

Aussi, dans cet ouvrage, l'auteur s'occupe-t-il tout spécialement des maladies des plantes horticoles et des arbres fruitiers et forestiers cultivés en Belgique, pays au sujet duquel une carrière de près de trente années passées en qualité de phytopathologiste de l'Etat lui a permis de réunir une documentation très sérieuse.

Dans ce traité, il est cependant fait mention des ennemis les plus redoutables avec lesquels l'agronome et le forestier doivent compter, en Belgique et dans d'autres pays. L'auteur

s'étend même assez longuement sur les parasites les plus importants de quelques-uns des végétaux cultivés sous les tropiques et spécialement au Congo belge.

Après avoir, dans une intéressante introduction, défini la pathologie végétale, M. E. Marchal aborde le sujet qu'il s'est proposé de traiter. Son œuvre se décompose en deux parties : dans la première, il traite les maladies parasitaires d'origine végétale ; dans la deuxième, les maladies physiologiques.

La première partie débute par un important chapitre consacré aux généralités.

L'auteur s'y occupe d'abord du parasitisme et des parasites (Notion du parasitisme. — Virulence : spécialisation du parasitisme. — Immunité et prédisposition. — Infection et développement du parasite. — Action du parasite sur son hôte. — Multiplication du parasite.)

L'auteur fait remarquer que si dans le domaine de l'étude des maladies parasitaires des animaux, le problème de l'immunité a fait l'objet d'un prodigieux effort de pensée et d'expérimentation, dans celui de la pathologie végétale, il est encore à peine ébauché.

M. Emile Marchal résume les quelques données acquises à l'heure actuelle sur le mécanisme de l'immunité des végétaux à l'égard des parasites cryptogamiques.

Il distingue : l'*immunité active*, résultat des réactions protectrices que déclanche, dans la plante, la menace d'une infection, et l'*immunité passive*, état latent de résistance de l'organisme.

Immunité active « des mécanismes d'autoprotection complexes, comparables à la phagocytose chez les animaux, ne semblent pas exister chez les plantes. »

Certes, on a vu des cas chez les végétaux où des filaments de champignons étaient englobés et finalement digérés par des noyaux cellulaires, ou se trouvaient plasmolysés puis détruits au contact des cellules vivantes, mais ces réactions n'impliquent pas la sécrétion de véritables poisons de défense, assimilables aux antitoxines.

Dans tous les cas, ces manifestations restent purement locales et il ne peut être question de transférer à d'autres tissus et *a fortiori* à d'autres individus l'immunité acquise. Toute possibilité de recourir à la sérothérapie semble donc exclue *a priori* de la pathologie végétale.

Toutefois, il existe chez les plantes d'autres manifestations de l'immunité active : sécrétion de gomme, formation de tissu subéreux. Il faut encore ranger ici le curieux mode de réaction protectrice qu'opposent certaines variétés de céréales à l'infection par les rouilles et qui a été récemment révélé.

On sait aujourd'hui que des variétés de céréales résistantes à la rouille noire (*Puccinia graminis*), notamment, doi-

vent en réalité, chose en apparence tout à fait paradoxale, cette immunité relative à leur hypersensibilité, grâce à laquelle, en cas d'inoculation, il se crée autour du point d'infection, une aire de tissus nécrosés qui s'oppose victorieusement à toute extension ultérieure du champignon.

On peut approcher ce processus du phénomène d'autotomie qui se manifeste chez certaines variétés de poirier (Joséphine de Malines, par exemple), lorsqu'on dépose sur une pousse jeune, une graine de Gui : la pousse se flétrit et meurt, entraînant ainsi la disparition du parasite.

Immunité passive. — Le plus souvent le végétal oppose une résistance purement passive à l'infection.

Parmi les moyens mis en œuvre, il en est de purement *mécaniques* ou *anatomiques* et de *chimiques* ou *physiologiques*.

Les manifestations les plus efficaces de l'immunité passive semblent être plus particulièrement de nature chimique.

On peut admettre qu'un organisme déterminé parasite exclusivement telle espèce ou telle variété parce qu'il trouve dans les tissus de celle-ci le milieu chimique le plus conforme à ses exigences.

Parmi les éléments du milieu interne qui semblent le plus influencer le développement des parasites se trouve la *réaction* ou, comme on dit aujourd'hui, le degré de concentration des ions hydrogène ou plus simplement encore le p H.

Le milieu végétal ne présente pas, sous ce rapport la constance remarquable de réaction qui caractérise les humeurs animales et spécialement le sang. Sa réaction varie, en effet, dans des limites étendues, non seulement avec la nature des tissus, mais surtout avec leur âge. Neutre dans les tissus jeunes, elle devient de plus en plus acide durant la croissance, par suite de l'accumulation dans le suc cellulaire, des produits résiduels de la respiration. En revanche, lorsque faiblit l'intensité de la vie cellulaire, la réaction acide s'atténue souvent légèrement. Le maximum d'acidité cellulaire observé pendant la période de grande croissance du végétal correspond au moment où la plante résiste le mieux à l'infection. Passée cette phase de la vie, lorsque la vitalité est en décroissance, de même que l'acidité, le milieu végétal devient beaucoup plus vulnérable. C'est ainsi que la plupart des parasites-maculicoles des feuilles ne prennent pied sur ces organes que vers le déclin de la grande activité fonctionnelle.

L'intervention de la réaction dans le mécanisme de l'immunité apparaît encore dans le fait que des bactéries alcalinophiles ne s'établissent que difficilement en parasites sur le terrain végétal, tandis que beaucoup de champignons acidophiles y trouvent leur milieu d'élection. Les circonstances sont précisément inverses chez les animaux supérieurs, ce qui

explique la fréquence chez ces derniers des maladies bactériennes et la rareté relative des mycoses.

Quoi qu'il en soit des causes réelles de l'immunité, on constate l'existence, au sein d'une même espèce végétale, et le fait est surtout remarquable chez les plantes cultivées, de petites espèces de variétés, voire même de lignées très diversement dotées des moyens de protection, dont nous venons de parler, et qui, en conséquence, se montrent les unes *résistantes*, les autres *sensibles* à l'infection par un parasite déterminé.

Après cet intéressant et fort clair exposé, relatif à l'immunité et à la résistance, l'auteur aborde la question de l'infection et du développement du parasite, ainsi que celle de l'action de ce dernier sur son hôte.

La seconde partie du Chapitre des Généralités est consacrée aux moyens de lutte contre les parasites des plantes cultivées. (Mesures législatives. — Moyens culturaux. — Moyens prophylactiques et thérapeutiques proprement dits. — Moyens chimiques. — Moyens biologiques.)

A propos des moyens chimiques, l'auteur, qui a, on le sait, été l'un des premiers à songer à l'emploi des traitements fungicides internes, exprime l'opinion suivante : « La chimiothérapie interne, qui joue un rôle de plus en plus important dans le traitement de nombreuses maladies infectieuses des animaux ne s'annonce pas comme devant être bien féconde en applications dans le domaine de la pathologie végétale. Cela tient à diverses causes : tout d'abord à l'absence chez les plantes d'un système circulatoire propre à véhiculer les toxiques, ensuite à ce fait qu'il n'existe que de trop faibles différences de sensibilité aux poisons entre la plante à prémunir et le parasite à atteindre, en sorte que l'introduction dans l'organisme végétal, d'un fungicide amène facilement des conséquences fatales.

Tout au plus peut-on réussir dans des conditions purement expérimentales, à prémunir des plantules de laitue contre l'infection par le *Bremia lactucae*, en les faisant vivre dans une solution nutritive renfermant du sulfate de cuivre en quantité extrêmement faible et exactement dosée, insuffisante pour intoxiquer la plante.

Ici, l'auteur fait ainsi allusion à certains de ses travaux, déjà anciens, et aujourd'hui classiques.

Il conclut : « Toutefois, l'écart entre la dose immunisante et la dose toxique est trop faible pour que l'on puisse tirer parti de ce résultat dans les conditions de la culture en présence d'un milieu aussi complexe que le sol. »

Au sujet des moyens biologiques, l'auteur rappelle qu'on a réussi dans ces dernières années, à combattre les invasions d'insectes par la multiplication de leurs ennemis naturels.

Les champignons possèdent aussi quelques ennemis natu-

rels. C'est ainsi que les Erysibacées sont fréquemment attaqués par un champignon imparfait du genre *Cicinnobolus*, qui s'établit dans le mycélium et dans les conidiophores et nuit sérieusement à leur développement. Il n'y a toutefois rien à espérer dans le domaine pratique de l'application de ces manifestations d'hyperparasitisme.

Le Chapitre II est donc consacré à l'étude des principaux parasites végétaux des plantes cultivées.

L'auteur adopte l'ordre qu'occupent dans la classification botanique les parasites qui produisent les maladies passées en revue. Toutefois, en vue de faciliter la consultation de ce livre, par ceux qui ne sont pas familiarisés avec les questions de classification, il a groupé à la fin de l'ouvrage, en des tableaux synthétiques, les principales maladies qui affectent chacune des espèces cultivées les plus importantes.

Sont successivement étudiées les maladies dues aux Bactéries, aux Myxomycètes, aux Champignons, aux Algues, aux Lichens, aux Phanérogames.

Le Chapitre III est intitulé : Apparence à l'étude des maladies parasitaires.

Les maladies à virus filtrants.

Dans ces dernières années, à la suite surtout des remarquables découvertes de Quanjer, à Wageningen, l'attention des phytopathologues a été très sérieusement attirée vers l'étude d'un groupe de maladies des plantes présentant cette particularité remarquable d'être transmissibles d'un individu malade à un individu sain, par voie d'inoculation ou par greffe, sans que l'on puisse déceler dans les tissus infectés la présence de l'organisme responsable.

Il convient provisoirement de ranger les maladies infectieuses à virus filtrants dans un chapitre à part de la Pathologie végétale, en appendice à l'étude des maladies parasitaires.

L'ouvrage se termine par l'étude des maladies physiologiques.

L'auteur passe en revue les divers facteurs du milieu et envisage pour chacun d'eux les troubles les plus importants que, par une intervention immodérée, ils peuvent amener dans l'état de santé des plantes, spécialement de nos plantes cultivées.

Sol, Lumière, Chaleur, Atmosphère, Agents météorologiques sont successivement envisagés dans leur action sur la plante.

Enfin l'auteur s'occupe des pertes de tissus ou d'organes et de leurs conséquences.

Remarquable par sa clarté et sa concision, ce traité est une excellente mise au point des faits actuellement connus en Pathologie végétale.

Et. Foëx.

(8-1925) Les Presses universitaires de France, 49, bd St-Michel, Paris.